

BOVEDAS ROMANAS SOBRE ARCOS DE RESALTO*

En la Roma imperial, desde la época de los Flavios hasta la de Constantino, la construcción abovedada alcanzó extraordinario desarrollo. Los 43,20 metros de diámetro de la cúpula semiesférica que cubre el Panteón de Roma, levantado entre los años 110 y 125, y los 25,30 de luz de las tres grandes bóvedas de arista, cuyas claves se elevaron, durante cerca de diez siglos, a 34 metros, de la basílica fundada por Maxencio hacia el año 308, y terminada por Constantino en 313, en el Foro romano, no fueron alcanzados en la Edad Media. El ancho de la nave central de las más famosas iglesias góticas es inferior al del edificio constantiniano (1), y la superficie cubierta por las bóvedas de los cruceros de algunas de ellas queda muy por bajo de los 1.465 metros de la célebre Rotonda.

Para el estudio de las bóvedas romanas aun sigue utilizándose como fundamental la obra de Augusto Choisy *L'Art de bâtir chez les Romains* (2), publicada en 1873, pero escrita como consecuencia de un viaje de estudio a Roma y a la Italia central, realizado seis años antes, al terminar su autor la carrera de ingeniero. Veinticinco después, en 1899, editóse su *Histoire de l'Architecture* (3), en la que resumió lo dicho en la obra anterior sobre el arte de la construcción del gran pueblo latino.

Rivoira (4) y Giovannoni (5), posteriormente, se han ocupado de

(1) Ancho de la nave mayor de algunas catedrales de la Edad Media: París, 12 metros; Amiens, 14,50; Reims, 14,60; Cahors y Beauvais, 16; Toulouse, 19,50; Gerona, 22,50.

(2) Auguste Choisy: *L'Art de bâtir chez les Romains* (París, 1873).

(3) Auguste Choisy: *Histoire de l'Architecture* (París, 1899), págs. 515-528.

(4) G. T. Rivoira: *Architettura romana* (Milán, 1921); *Le origine dell'architettura lombarda* (Milán, 1908), y traducción inglesa: *Lombardic architecture* (Londres, 1910).

(5) G. Giovannoni: *La tecnica della costruzione presso i romani* (Roma, 1925).

* Publicado en *Archivo Español de Arqueología*, n.º 64, julio-septiembre de 1946.

diversos aspectos del mismo tema, cuya esencial bibliografía completase con pocas más obras y algunos trabajos insertos en publicaciones periódicas de distintos países (1).

Choisy conoció tan sólo unos cuantos monumentos de Roma y de la campiña inmediata. En los setenta y tres años transcurridos desde la publicación de su obra de juventud, excaváronse ciudades enteras y se han explorado gran cantidad de ruinas de edificios levantados en la época imperial. El estudio de restos y monumentos dirigióse casi siempre hacia su aspecto arquitectónico y decorativo, con olvido de la construcción, tema éste muy vasto y apenas desbrozado.

Pretende la presente nota señalar la importancia de un sistema constructivo—las bóvedas y los pisos con arcos de resalto—, no mencionado en las publicaciones consagradas a historiar la arquitectura romana, y que creo importante como prólogo obligado al estudio de la medieval, tanto en Oriente como en Occidente.

Por haber sido el origen de este sistema, comienzo resumiendo lo que hoy se sabe respecto a las bóvedas romanas con arcos embebidos, en su masa, vulgarizadas por Choisy.

Bóvedas romanas con arcos embebidos en su masa.—Construyeron los romanos bóvedas de piedra sillería, de mampuestos y argamasa, y de hormigón, con auxilio de un molde de madera—cimbra—de su misma forma, sobre el cual se colocaban esos materiales, capaz de sostenerlos, hasta el cierre en las de sillería, y hasta el fraguado del mortero, en las de mampostería y hormigón. Después, ese molde auxiliar se desmontaba, y la bóveda, que cargó sobre él, sosteníase por sí misma. Excusado es decir que las bóvedas de dimensiones algo grandes así construídas exigían, por su gran peso, un fuerte armazón provisional de madera.

Pero además, los arquitectos romanos de la época imperial voltearon bóvedas levantando un esqueleto de arcos de ladrillos sobre otros auxiliares de madera—cimbra—para sostenerlos (2). Luego, de

(1) Puede verse bibliografía más completa en la obra de Giovannoni: *La tecnica della costruzione presso i romani*, nota (1) de la página 9, y en el estudio del mismo autor: "La tecnica delle costruzioni romane a volta". *Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, XVIII Riunione* (Pavia, 1930), pág. 7, nota (1).

(2) Cuando se trataba de construir bóvedas de dimensiones algo grandes el arco cons-

arco a arco, colocarían tablas o cerchas, que no era necesario tuvieran gran resistencia, sobre las que iban los mampuestos, con frecuencia de algún material ligero, como piedra toba, trabados con argamasa, o el hormigón, echado en capas horizontales. Los arcos de ladrillo, al dividirla, facilitaban la construcción de la bóveda, al mismo tiempo que ayudaban a moldearla, a darla forma en el espacio, con gran economía de madera, tiempo y mano de obra respecto a las construídas con molde completo. Los arcos quedaban embebidos, formando un conjunto homogéneo y trabajaban solidariamente con el resto de la bóveda, que producía empujes horizontales (1). Una vez cerrada, otros operarios recubrían su intradós con un revestido pintado de vivos colores, con decoraciones de yeso en relieve, con mosaicos o con un encasetonado (2).

Según Rivoira, la primera aplicación de arcos o nervios de ladrillo a una bóveda tuvo lugar en el *Arcus Coelimontani* o acueducto de Claudio, edificado en el año 59, bajo Nerón, y renovado y restaurado por Severo y Caracalla en 201 (3).

Cuando la bóveda era de medio cañón, los arcos se volteaban transversalmente (fig. 1), a modo de fajones o perpiaños: bóvedas en los restos de un acueducto que se cree ser el de Nerón (54-68), cerca de Santo Stefano Rotondo; en el Coliseo o anfiteatro Flavio (comenzado por Vespasiano [69-79] e inaugurado por Tito en el año 80); en el Palatino y en la basílica de Constantino (308-311), construcciones todas en Roma (4). En las bóvedas de arista, los arcos se disponían según

taba de dos o más de ladrillo, bien trabados, y los espacios intermedios rellenábanse con mampuestos u hormigón.

(1) Creo equivocada la afirmación que hace algún autor de que en estas bóvedas la estructura tiende a subdividirse en un esqueleto resistente, en el que se concentran las acciones en algunos puntos, y una masa de relleno. Hay homogeneidad completa en el trabajo mecánico de la bóveda.

(2) Otro sistema empleado por los romanos para la construcción de bóvedas consistía en disponer una armazón de grandes ladrillos planos, siguiendo la forma del intradós de la bóveda, sobre un molde de madera. A veces se doblaba con otro igual y ambos servían de cimbra y soportaban los materiales echados encima, que, una vez aglomerados, constituían la bóveda. En algunas ocasiones este procedimiento se combinó con el de los arcos embebidos.

(3) Rivoira: *Architettura romana*, págs. 91-93 y 116.

(4) Choisy: *L'Art de bâtir...*, págs. 47-54 y láms. I, II, III y IV; Rivoira: *Architettura romana*, págs. 116 y 203 y figs. 98 y 99. En las bóvedas de medio cañón del Coliseo, los arcos, muy próximos, están unidos por ladrillos formando un encasetonado. En prensa este

éstas, diagonalmente: bóvedas del *pulvinare* de Septimio Severo, en el Palatino (193-211) (figs. 2 y 3); de las termas de Diocleciano, cons-

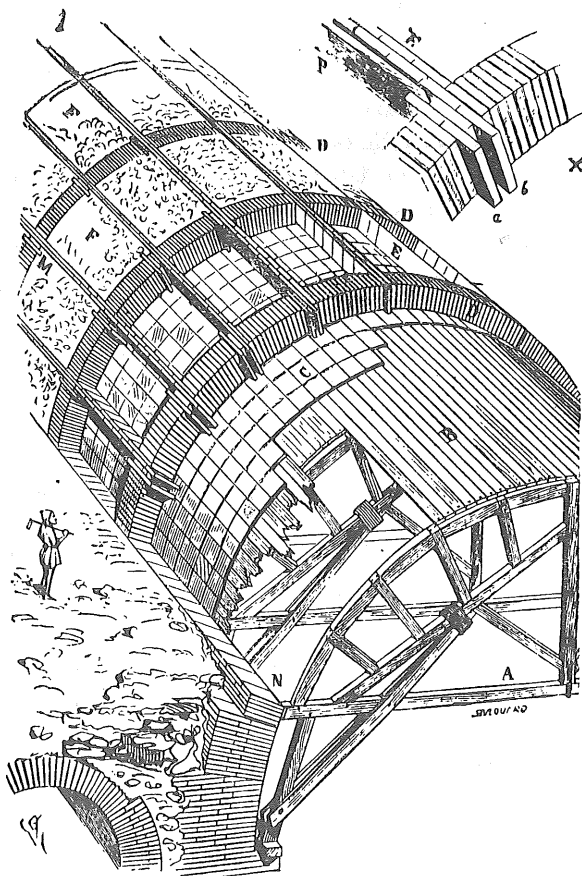


Fig. 1.—Construcción de una bóveda semicilíndrica romana, según Viollet-le-Duc.

truídas por Maximino (286-305) (figs. 4 y 6); del arco del Velabrum, llamado erróneamente de *Janus quadrifronte*, de la época de Constan-

artículo, el Dr. Schlunk me dice que la bóveda de medio cañón que cubre el monumento de Santa Eulalia de Bóveda (Lugo), levantado, al parecer, en el siglo IV, está formada por seis arcos de ladrillo—dimensiones de éstos: $32 \times 41 \times 6$ centímetros—y mampostería intermedia. Es, pues, un ejemplar más que añadir, a bastante distancia de Roma, de bóvedas de medio cañón con arcos embebidos.

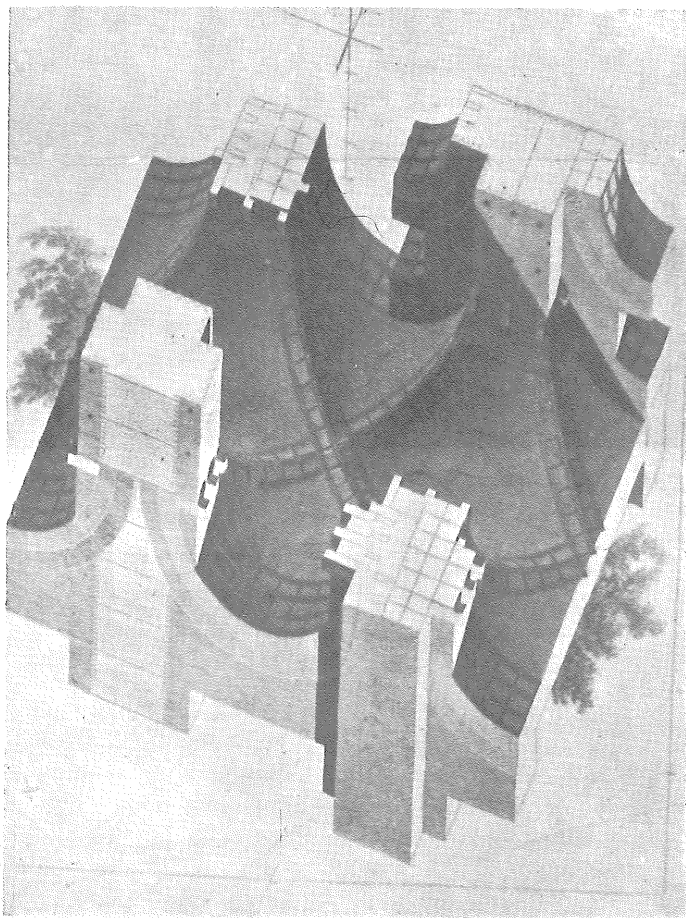


Fig. 2.—Roma (Italia). Bóvedas de arista en el Palatino, según Choisy.

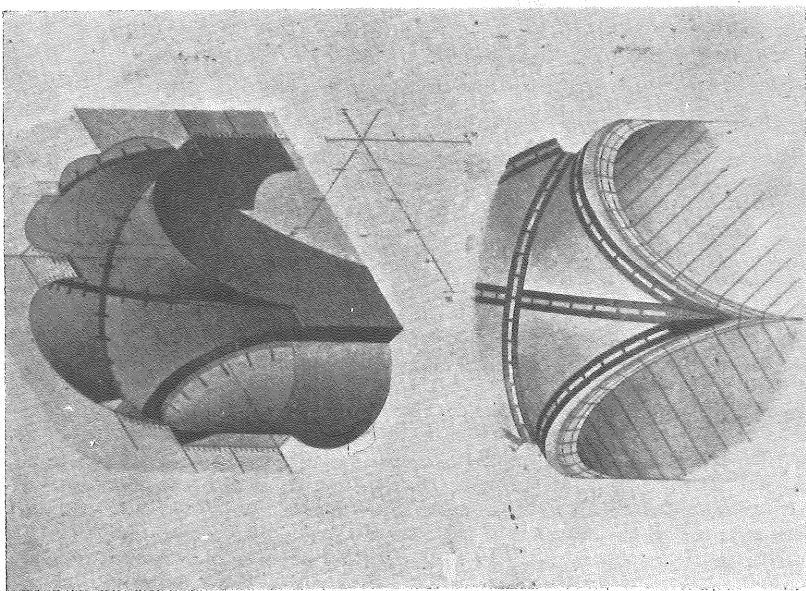


Fig. 3.—Roma (Italia). Bóvedas de arista en el Palatino y en el arco llamado de Juno Cuadrifronte, según Choisy.

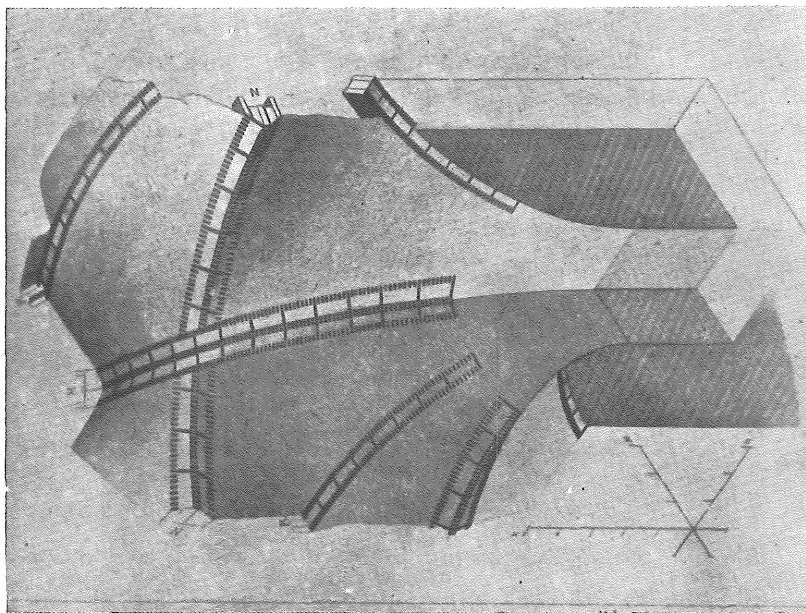


Fig. 4.—Roma (Italia). Bóveda de arista del *tepidarium* de las termas de Diocleciano, según Choisy.

tino (fig. 3), y basílica de este emperador, en Roma estos edificios (1), y a 17 kilómetros de esa ciudad, en la *via Flaminia*, el arco *quadrifronte* del Malborghetto, del siglo IV (2). En el foro de Arlés, en el mediodía de Francia, se conservan también algunas bóvedas con aristas formadas por arcos, en los que alternan dovelas de piedra y ladrillo, construidas con posterioridad al año 260 (fig. 5) (3).

En España hay un interesante ejemplo de este sistema constructivo, pero aplicado a una bóveda de piedra. Cubre el arco tetrástilo de Cáparra (la antigua *Cappara*, Cáceres), obra de sillería granítica. Como de costumbre, sus arranques, hasta los riñones, que en todas las bóvedas no ejercen empuje alguno y estáticamente forman parte del

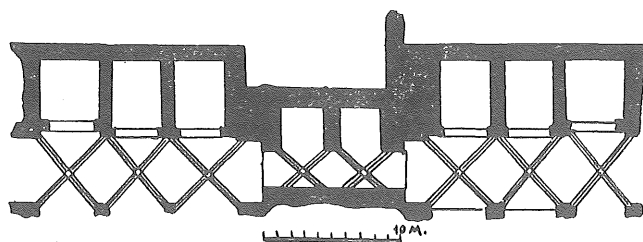


Fig. 5.—Arlés (Francia). Planta de un subterráneo del foro, según Formigé.

muro, pilar o columna sobre que apoyan, se construyeron por hileras horizontales. A partir de ese lugar montáronse cimbras según las diagonales de las aristas, volteando encima dos arcos de dovelas graníticas. Después, guiados sin duda por éstos y por los de cabeza de los cuatro frentes del arco, se fueron construyendo las bóvedas de medio cañón cuyas intersecciones forman la de arista. El aparejo es irregular y tosco, como labrado por torpes canteros. El despiece quedaría oculto por un revestido decorativo (fig. 7) (4).

(1) Choisy: *L'Art de bâtir...*, págs. 54-58 y 76-80, y láms. VII, VIII, IX y XII; Rivoira: *Architettura romana*, págs. 204 y 252, y figs. 192 y 246.

(2) Rivoira: *Architettura romana*, pág. 286 y fig. 277.

(3) J. Formigé: "Notes sur des voûtes romaines nervées à Arles" *Bulletin Monumental*, LXXVII (París, 1913), pág. 125. Las bóvedas de arista de Arlés cubren una superficie de planta irregular y tienen arcos o nervios de 40 centímetros de ancho, formados por ladrillos alternando con dovelas de piedra y clave de este material; el resto de la bóveda es de hormigón.

(4) La descripción está hecha a la vista de la fotografía publicada por Antonio Floriano:

En las cúpulas, finalmente, construíanse los arcos de ladrillo según los meridianos: cúpulas semiesféricas en las termas levantadas por Agripa y restauradas por Adriano, detrás del Panteón; en el gran ninfeo de la villa de Licinio Gallieno, conocido por templo de la Minerva Médica, obra del reinado de Septimio Severo (193-211) (figura 10) (1), y en la iglesia circular de Santa Constanza, mausoleo de la hija de Constantino (324-326) (2), en Roma los tres edificios. En los alrededores de la *via Appia* quedan aún restos del sepulcro atribuido a los Calventi, dibujado por el arquitecto Pedro Ligorio (1530-1580) hace cuatro siglos, cuando se conservaba más completo, con arcos meridianos que, según ese recuerdo gráfico, sobresalían del extradós de la cúpula (fig. 11) (3). Nervios meridianos tiene también la bóveda del sepulcro de la familia Turcia, llamado vulgarmente *tempio della Tosse*, en las cercanías de Tívoli, construido en el reinado de Constancio II (337-361) (4). Una sala termal de planta octógona en la villa de los tres Gordiani (238-244) cúbrese con cúpula provista de arcos meridianos que no llegan más que hasta la mitad de su altura (5). Sobre la planta, también octogonal, de la sala (fig. 6), en la que está hoy el Planetario, en las termas de Diocleciano (285-305), en Roma, se volteó una cúpula gallonada, con ojo en el centro y nervios meridianos en el encuentro y en los ejes de los gallones (fig. 12) (6). Tienen asimismo arcos embebidos en la masa de la bóveda, en la misma disposición, las de cuarto de esfera u horno que cubren los nichos del

"Excavaciones en la antigua Cappara". A. E. Arq., núm. 56 (Madrid, 1944), págs. 274-275 y figura 7.

(1) Choisy: *L'Art de bâtir...*, págs. 81-84 y láms. X y XI; G. Giovannoni: "La sala termale della villa liciniana e la cupole romane". *Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiana*, XIX, 1904. págs. 165-201 y láms. III y IV. La cúpula del ninfeo tiene diez arcos embebidos.

(2) G. Giovannoni: *La cupola di S. Costanza e le volte romane a struttura leggera*, apud Roma, 1936.

(3) Rivoira: *Architettura romana*, págs. 229-230. El diámetro interior de este sepulcro es de 9,47 metros. Los arcos embebidos en la cúpula se componen de tres cadenas de ladrillo; entre ellos hay tejas interpuestas, y no llegan a la parte superior. El dibujo está en el Códice Vaticano Latino número 3.439, fol. 47, de la Biblioteca Vaticana.

(4) Rivoira: *Architettura romana*, pág. 284.

(5) Probablemente se trata de una cúpula de paños, esquifada. (Rivoira: *Architettura romana*, pág. 218.)

(6) I. Gismondi: "La sala del Planetario". *Rivista d'Architettura et Arti Decorative*, VIII, 9; Choisy: *L'Art de bâtir...*, lám. XI.

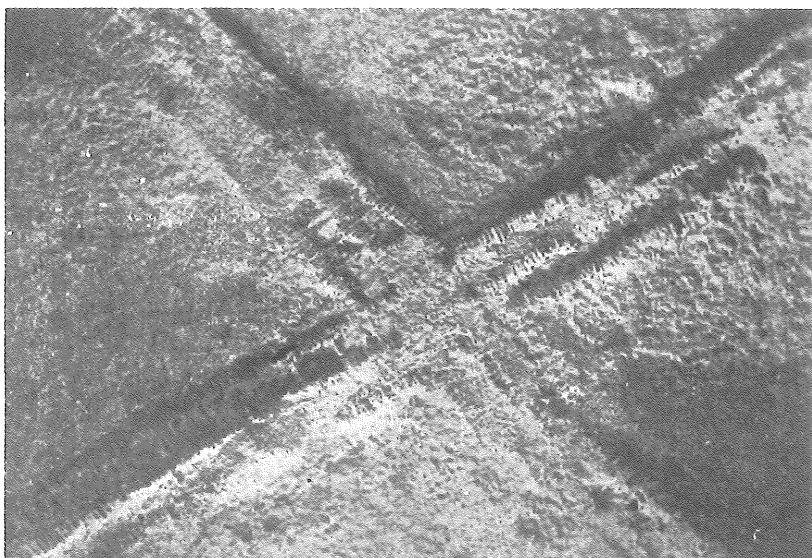


Fig. 6.—Roma (Italia). Termas de Diocleciano. Parte central de una bóveda de arista.



Fig. 7.—Cáparra (España). Arco cuadrifronte. Bóveda. (Fot. Floriano.)

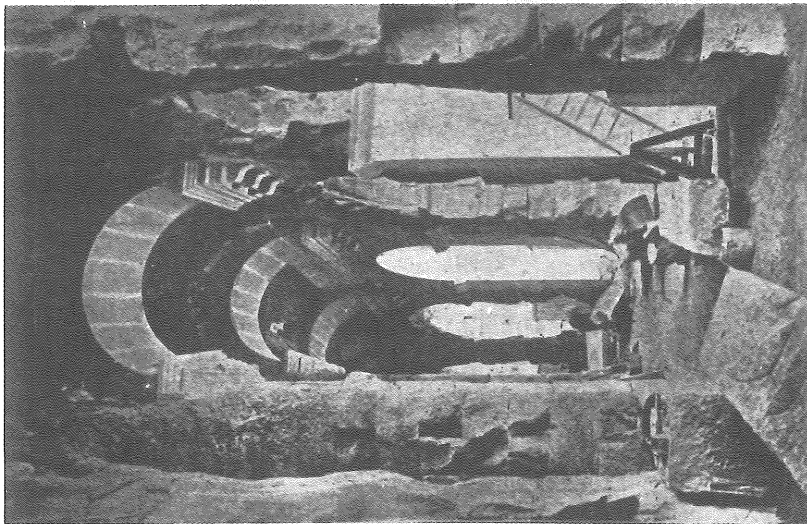


Fig. 8.—Nîmes (Francia). Anfiteatro. Galería exterior de la planta baja.

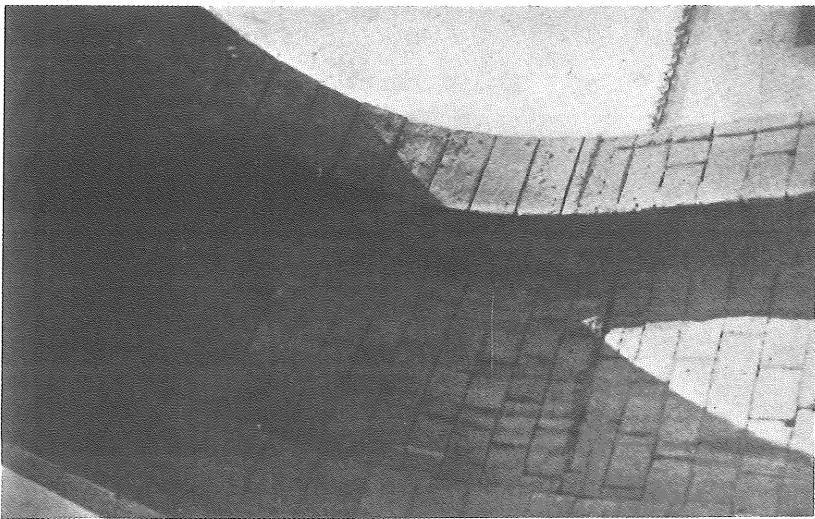


Fig. 9.—Mérida (España). Bóveda de medio cañón del arco llamado de Trajano.

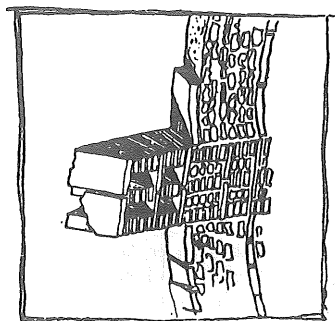


Fig. 10.—Roma (Italia). Ninfteo de la villa de Licinio Gallieno. Detalle de la cúpula, según Giovannoni.

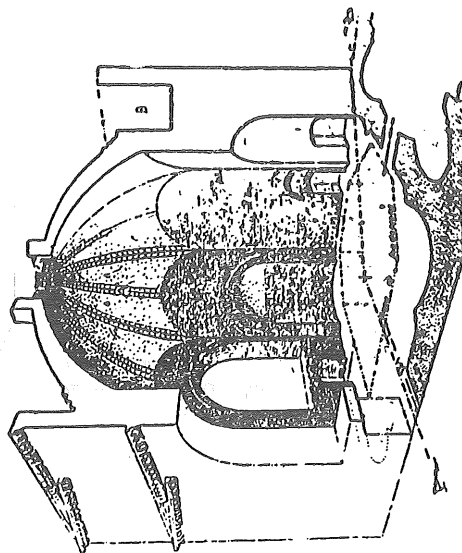


Fig. 12.—Roma (Italia). Termas de Diocleciano. Sala del Planetario. (Dibujo de Gismondi.)

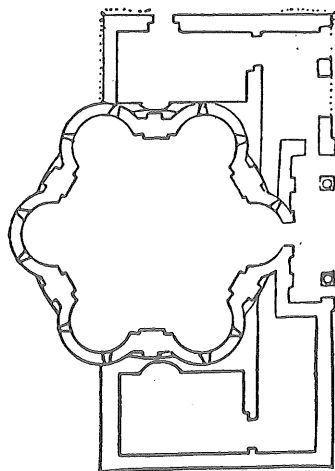
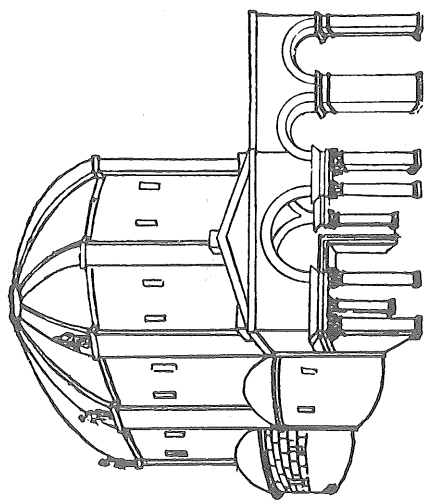


Fig. 11.—Roma (Italia). Vía Appia. Sepulcro atribuido a los Calventii. Perspectiva y planta. (Dibujo de Pedro Li-gorio.)

citado ninfeo de la *villa* de Licinio Gallieno, en Roma, y una gran exedra semicircular en las ruinas del palacio de la Trouille, en Arlés, levantado en el siglo III (1) (fig. 13).

Estos ejemplos, susceptibles seguramente de ampliación si se estudiara con detenimiento la estructura de las ruinas de los monumentos romanos, demuestran que la construcción de arcos de ladrillo embebidos en la masa era técnica empleada para casi todas las formas de bóvedas

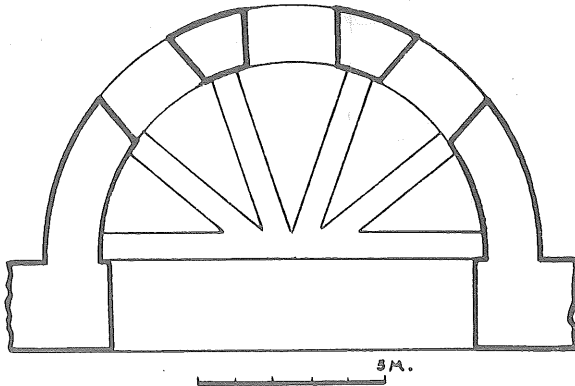


Fig. 13.—Arlés (Francia). Planta del hemiciclo de la Trouille, según Formigé.

das que usó la arquitectura romana: semicilíndrica, de arista, semiesférica, gallonada de planta octogonal, y de cuarto de esfera. Fué sistema más generalizado de lo que creía Choisy, que cita como ejemplo más meridional el anfiteatro de Capua, y no solamente circunscrito a los alrededores inmediatos de Roma (2).

Bóvedas y techos romanos sobre arcos aparentes.—Por un proceso

(1) Formigé: "Notes sur des voûtes romaines nervées à Arles". *Bulletin Monumental*, LXXVII, pág. 126. En la exedra semicircular de la Trouille se ven, embebidos en la masa de hormigón, seis gruesos nervios de unos 70 centímetros de ancho, formados por grandes ladrillos planos y dispuestos según los meridianos, pero no tendiendo exactamente a la clave. En la cripta del llamado templo de Portunno, en Ostia, de cuya cúpula se habla detalladamente más adelante, hay unos nichos, cubiertos con bóveda de horno, con nervios. Rivoira no dice si están resaltados, como en la planta noble del edificio, o embebidos. (Rivoira: *Architettura romana*, págs. 232-233.)

(2) Choisy: *Histoire de l'Architecture*, I, pág. 526. Se citan arcos embebidos en las bóvedas del acueducto de Frejus y del anfiteatro de Saintes, en Francia.

natural y lógico, los constructores romanos debieron de pensar que se facilitaría la construcción de las bóvedas si los arcos, en lugar de embeberse en su masa, quedaban vistos, resaltando en el intradós. Apoyando entonces sencillas cerchas sobre ellos y los muros, podían cuajarse rápidamente y con economía de elementos auxiliares de cimbrado los paños entre los nervios. Pero al gusto romano repugnaba la subdivisión de los abovedamientos; exigía aristas vivas y superficies continuas que decorar, por lo que ese procedimiento constructivo no llegó a infiltrarse en la plástica general de la bóveda en locales de cierta importancia. Encuéntrase tan sólo en algunos de servicio, en cámaras sepulcrales y en pequeñas construcciones.

Choisy dice, como de pasada, y sin insistir en ello, que cuando los arquitectos romanos tenían que reforzar una bóveda de medio cañón y era necesario, por ejemplo, que soportase una carga aislada o un muro divisorio, resaltaban los arcos como si fueran fajones; algunas veces los apeaban en pilastras, pero era más frecuente empotrar sus arranques en los muros (1).

De este sistema constructivo, que, como se verá a continuación, los romanos aplicaron a toda clase de bóvedas, se han publicado algunos ejemplos, pero sin establecer relación entre ellos ni agruparlos para demostrar que fué un procedimiento muy generalizado y de dilatadas consecuencias. Por ello creo que vale la pena de detenerse a describir con detalle los ejemplares de que tengo noticia, publicados unos y otros inéditos.

Siguiendo el orden de los sistemas de construcción de bóvedas descritos en páginas anteriores, comienzo por las de medio cañón. Choisy publica un dibujo de la bóveda del único y soberbio arco conservado, del puente de Narni, cerca de Terni, en la Umbría, levantado en tiempo de Augusto. Es semicilíndrica, de piedra sillería, con arcos resaltados muy próximos, algunas de cuyas dovelas penetran en la bóveda, cabalgando unas sobre otras. Los arcos arrancan de una imposta moldurada (2).

Arcos fajones se emplearon con frecuencia en las bóvedas de me-

(1) Choisy: *L'Art de bâtir...*, págs. 91-92.

(2) Choisy: *L'Art de bâtir...*, pág. 132 y figs. 2 y 2 bis de la lám. XVI y lám. XXI.

dio cañón y planta elipsoidal de los anfiteatros, probablemente para disimular las irregularidades de una superficie de difícil moldeo, facilitando con ello la construcción. Sobre arcos fajones apeados en ménsulas volteóse la bóveda anular que cubre la planta baja de la última *precinccion* del anfiteatro de Nîmes (1) (fig. 8). Una galería del afri-

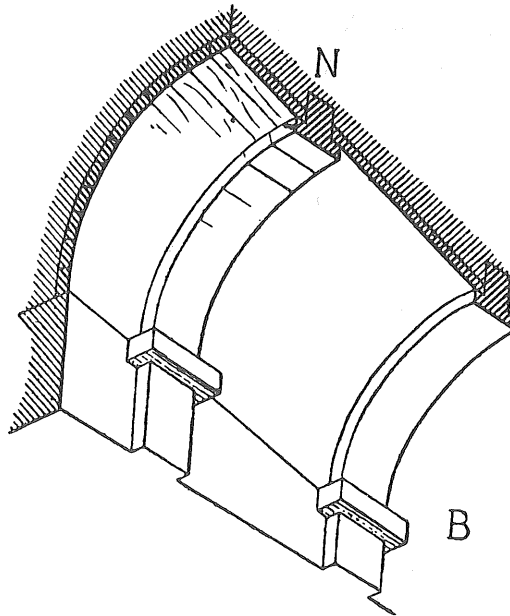


Fig. 14.—Lambèse (Argelia). Detalle de una bóveda del anfiteatro, según Choisy.

cano de Lambèse cúbrese con perpiaños sobre pilastras de piedra y un relleno entre ellos de hormigón o mampuestos; los arcos entran dentro del relleno y tienen un retallo a cada lado para recibir la bóveda (2) (fig. 14).

(1) Los arcos y sus arranques han sido relabrados en época moderna, pero conservan la antigua estructura.

(2) Sobre los arcos se ven todavía las cajas o ranuras en las que entraban las tablas empleadas como cerchas para el moldeo de la bóveda. (Choisy: *Histoire de l'Architecture*, I, pág. 517.) En un dibujo de Francesco Bianchini (1662-1729), de la sección de la basílica de Domiciano, en el Palatino de Roma, aparece la bóveda de medio cañón que la cubre cortada por arcos fajones sobre pilastras. (Rivoira: *Architettura romana*, pág. 131.)

En otras ocasiones, sobre los arcos paralelos, próximos y trasdosados, se apoyan losas de piedra para formar la bóveda de medio cañón. Los ejemplares enumerados a continuación demuestran lo general que fué este procedimiento por todo el Imperio romano. Choisy publicó el dibujo de la bóveda de un viaducto entre Constantina y Bis-Kra, en Argelia, con losas de piedra apeadas en arcos de resalto del mismo material (1) (fig. 15). Igual es la cubierta del edificio conocido

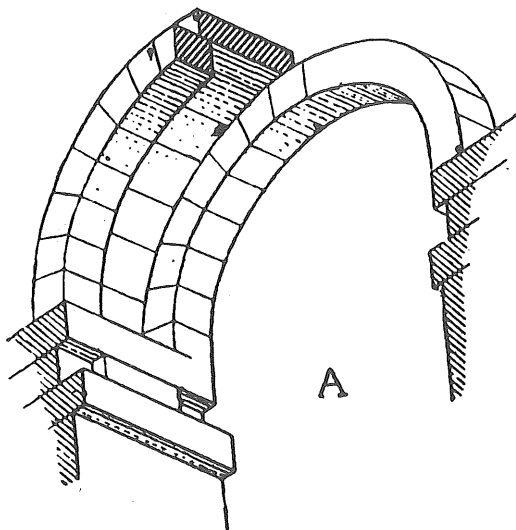


Fig. 15.—Detalle de la bóveda de un viaducto entre Constantina y Bis-Kra (Argelia), según Choisy.

por templo de Diana, en Nîmes, cuyos arcos tienen retallos para el asiento de las losas, como los del anfiteatro de Lambèse (2) (figs. 16 y 17). Repítase la misma disposición en el arco arbitrariamente conocido por de Trajano, en Mérida. Lo forman dos grandes arcos pa-

(1) Choisy: *Histoire de l'Architecture*, I, pág. 517.

(2) Rudolf Naumann, *Der Quellbergrirk von Nîmes* (Berlín y Leipzig, 1937). Con estas bóvedas de Nîmes y de Lambèse se ha comparado la de una sala rectangular de Sala (Marrocos), también con arcos perpieños. (Fernand Benoit: *L'Afrique méditerranéenne* [París, 1931], pág. 22.)

ralelos, de dovelas de piedra granítica, separados 3,30 metros, entre los cuales se construyeron los arranques, hasta los riñones, de una bóveda de medio cañón del mismo material; el resto completóse con losas apoyadas en el trasdós de los dos arcos (1) (fig. 9).

Hasta entrado el siglo XIX se conservó en pie el llamado pretorio de

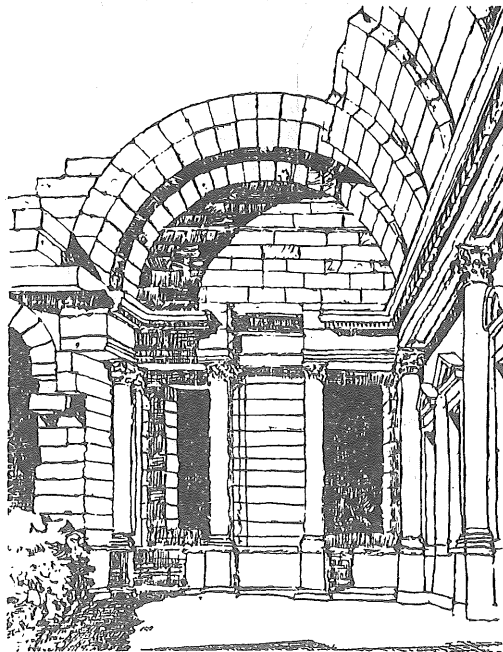


Fig. 16.—Nîmes (Francia). Edificio llamado templo de Diana. Vista interior. (Dibujo de F. B. Warren.)

Mismiyé o Musmié, en la antigua ciudad de Phaene, en Siria. Era un templo erigido en los años 168-169, transformado en la primera mitad del siglo V en iglesia cristiana. De esta última fecha databan las bóvedas semicilíndricas que cubrían los cuatro brazos de su planta cru-

(1) En las *parodoi* del teatro romano de Mérida hay pilastras poco salientes sobre las que la bóveda de medio cañón, de sillares graníticos, que las cubre, hace un ligero saliente, quedando esas porciones de bóveda sobre las pilastras independientes del resto.

ciforme, formadas por largas losas de piedra apeadas en dos arcos de cabeza (1).

Una ligera modificación del anterior sistema, muy generalizada también, consiste en cubrir las naves con losas apeadas en fuertes arcos fajones paralelos, pero trasdosados horizontalmente, para dar lugar a una cubierta plana, suelo a veces de un piso alto. La cámara subterránea, de planta rectangular—2,86 por 2,39 metros—, de un pequeño sepulcro romano en la necrópoli de la Albufereta, en el cerro de

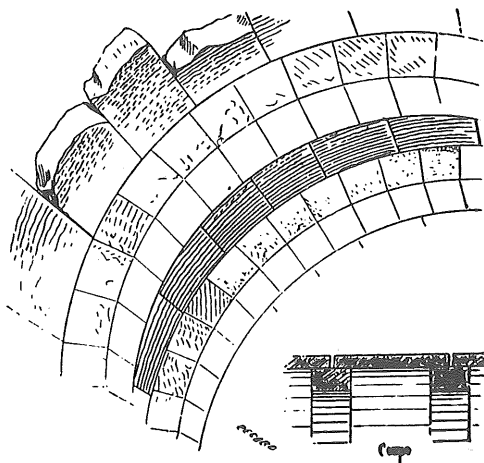


Fig. 17.—Nîmes (Francia), Edificio llamado templo de Diana
Detalle de la bóveda, según Viollet-le-Duc.

Tosal de Manises, cerca de Alicante, cúbrese con una bóveda de ese tipo, toscamente aparejada. La forman losas de piedra, sostenidas en el trasdós curvo de dos arcos que arrancan torpemente del mismo muro (fig. 18). Semejante es la bóveda de un aljibe romano en Tobna (Argelia), cámara rectangular de 6,55 metros de longitud por 2,60 de ancho, con dos arcos sobre pilastras que sostienen una cubierta pétre (2) (fig. 20).

Vogüé dió a conocer hace años la arquitectura de la región siria

(1) E. Weigand: "Das sogenannte Praetorium von Phaena Mismije", apud *Würzburger Festgabe für Heinrich Bulle* (Stuttgart, 1938), págs. 71-92.

(2) *Monographie de Tobna (Thubunae)*, por Raoul Grange (Constantina, 1901).

del Hauran, al este de Palestina, de montañas volcánicas, desprovista de madera, por lo que todos los edificios, incluidas puertas y ventanas, construyéronse desde el siglo IV al VII con losas apeadas en arcos de

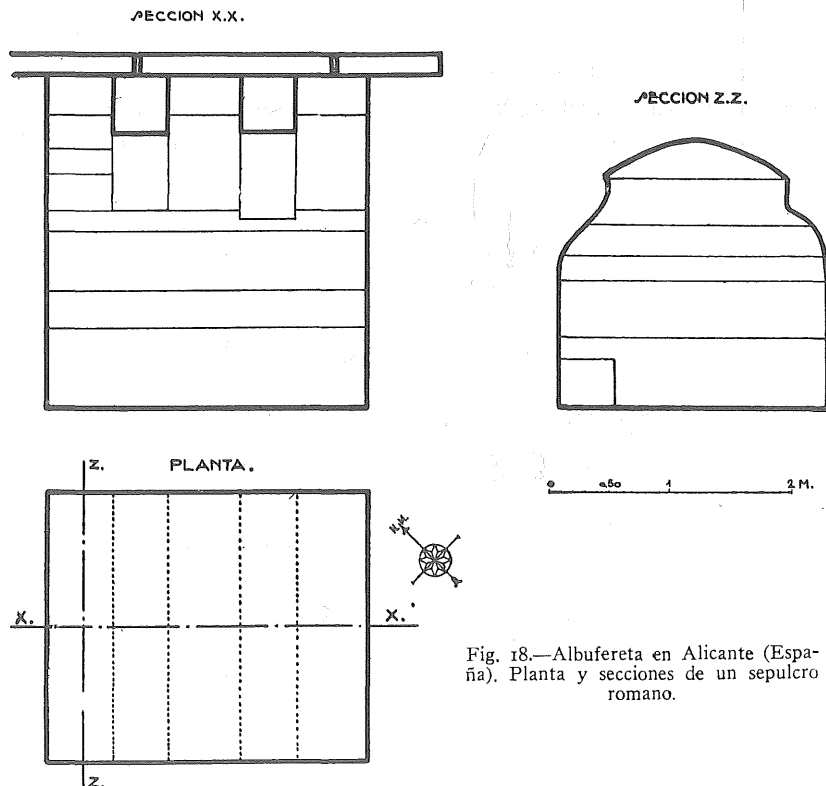


Fig. 18.—Albufereta en Alicante (España). Planta y secciones de un sepulcro romano.

pedra. Los drusos que hoy habitan la región siguen levantando sus casas de la misma manera (1) (fig. 19). Construcciones semejantes se

(1) Melchior de Vogüe *Syrie centrale. Architecture civile et religieuse du I^{er} au VII^e siècle* (Paris, 1865-1877); H. C. Butler: *Ancien Architecture in Syria*, section A: "Southern Hauran" (Leiden, 1910), "Umm idj-Yimāl" (Leiden, 1913), "Bosrā", "Southern Syria" (Leiden, 1914), "Haurān plain and Yebel Haurān" (Leiden, 1915); K. A. C. Creswell: *Early Muslim Architecture*, I (Oxford, 1932), págs. 280-284; *L'ancien art chrétien de Syrie*, por Joseph Strzygowki (Paris, 1936), págs. 45-48. *Römische tempel in Syrien*, por Daniel Krencker y Willy Zschietzschmann (Berlín y Leipzig, 1938), págs. 189 y 212, figs. 286, 317 y 318. La dimensión máxima de las losas apeadas en los arcos es de cuatro metros.

citan en Transjordania. A veces, sobre estos arcos, colocados muy próximos, se asentaba un piso de mampostería, como en el palacio de Hatra, anterior al año 226, en Mesopotamia.

En el anfiteatro de Arlés hay un corredor subterráneo, en la prolongación del eje mayor, cubierto por losas horizontales sobre arcos que arrancan de la parte alta de los muros (1).

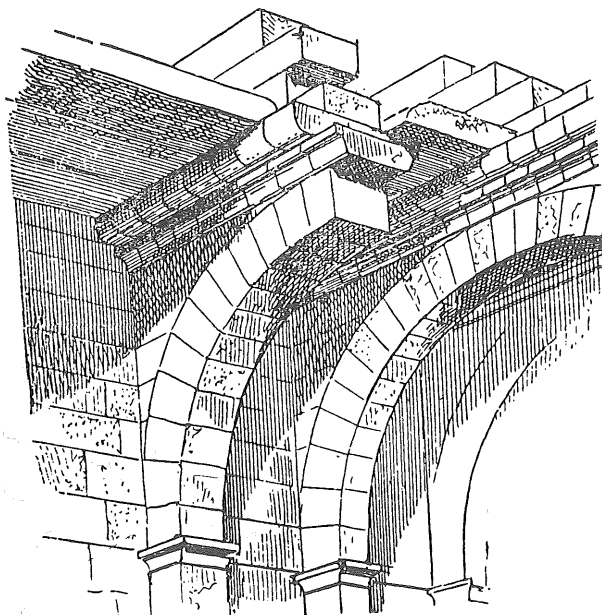


Fig. 19.—Hauran (Siria). Sistema de construcción de pisos sobre arcos, según De Vogüé

Respecto a bóvedas de arista con arcos diagonales de resalto, se conoce desde hace algún tiempo una en la *villa* de Sette Bassi, en la vía Latina, cerca de Roma, construida en los años 123-124, bajo el imperio de Adriano. Cubre un local de planta cuadrada, de 7,60 metros de lado, enterrado hoy en parte (fig. 21). Está hecha de mampostería de piedra pómez, toba y otras rocas volcánicas de escasa densidad. Los arcos diagonales son semielípticos, formados por dos filas de ladri-

(1) Choisy: *Histoire de l'Architecture*, I, pág. 517, y *L'Art de bâtir...*, pág. 131 y fig. 3 de la lám. XVI.

llos, trabados a intervalos por otros más grandes, con un ancho de 70 centímetros en su encuentro y de 60 en el arranque. La saliente es en éste de unos 10 y de 30, aproximadamente, junto a la clave (1) (fig. 22).

Saladin ha descrito una sala casi cuadrada—2,80 metros por 2,85—de un mausoleo en ruinas en Chentu (Túnez). Tres angostas aspilleras le daban luz, y cubríalo una bóveda medio caída, de arista, obra de alfarería que tuvo losas de piedra de poco espesor o grandes tejas de sección muy plana, volteadas según las diagonales, cuya señal quedaba en el mortero de la bóveda (2). Semejantes deben de ser las que cubren

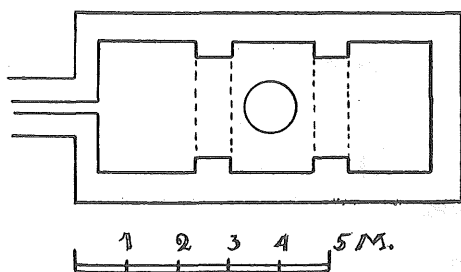


Fig. 20.—Tobna (Argelia). Planta de un aljibe romano.

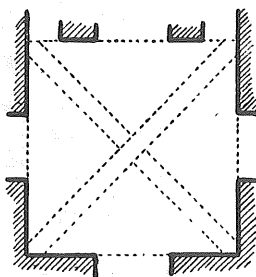


Fig. 21. — Roma (Italia). Villa de Sette Bassi. Planta de la habitación cubierta con bóveda de arista y arcos resaltados.

varias salas subterráneas de la villa de Bulla Regia (Túnez). Están hechas de mampostería y conservan huellas de haber tenido nervios formados por pequeños tubos de barro cocido, enchufados unos en otros, “desempeñando el papel de arcos ojivos” (3).

Un ejemplar muy interesante, por ser los arcos de piedra y verse en él más claramente definido el sistema de voltearlos para facilitar la construcción de las bóvedas y sostener suelos, se encuentra en unos locales semisubterráneos, excavados hace pocos años bajo el foro de Es-

(1) Rivoira: *Architettura romana*, págs. 178-182 y figs. 167-169; *Le origine dell'architettura lombarda*, pág. 307, y *Lombardic architecture*, I, pág. 248 y figs. 361-363; Th. Ashby: “Classical topogr. eocl”. *Papers of the British School at Rome*, vol. IV, núm. 1, págs. 97-112.

(2) H. Saladin: *Nouvelles Archives des Missions Scientifiques et Littéraires*. Rapport adressé à M. le Ministre de l'Instruction Publique sur la Mission accomplie en Tunisie en octobre-novembre 1885, II, 1885 (1892), pág. 397.

(3) Benoit: *L'Afrique méditerranéenne*, págs. 22 y 109.

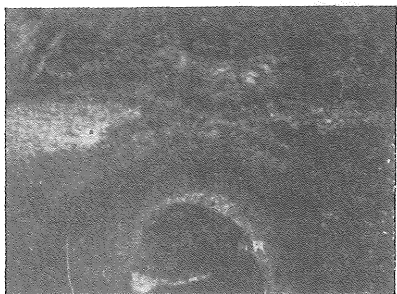


Fig. 22.—Roma (Italia), Villa de Setti Bassi, Bóveda de arista con arcos de resalto, Estado actual y reconstrucción, según Rivoira.



Fig. 23.—Esmirna (Asia Menor), Detalle de una bóveda del foro, (Fot. Camps Cazorla.)



Fig. 24.—Ostia (Italia). Ruinas del edificio llamado templo de Portunno.

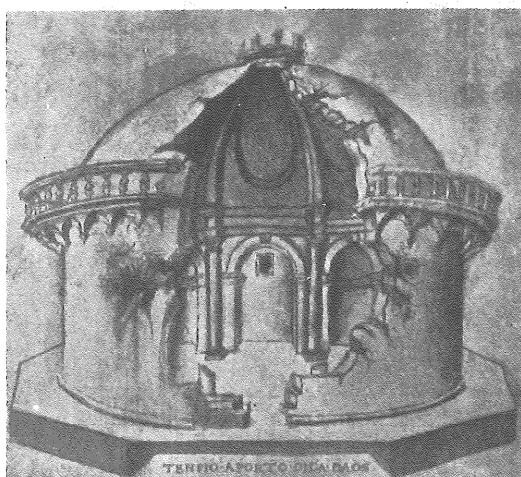


Fig. 25.—Ostia (Italia). Edificio llamado templo de Portunno, según un dibujo de Sangallo.

mirna, de los que poseo escasos datos (1). Cubren dos tramos de planta cuadrada. Cuatro fuertes arcos de sillería, arrancando del pavimento, dos diagonales y los otros dos uniendo los puntos medios de los lados, crúzanse en el centro, sosteniendo losas y mampuestos que forman el suelo de uno de los costados del foro (fig. 23). La estructura obedece sin duda al deseo de dar suficiente resistencia a un piso sobre el que podían acumularse grandes muchedumbres.

Arcos de resalto se emplearon también para reforzar las cúpulas

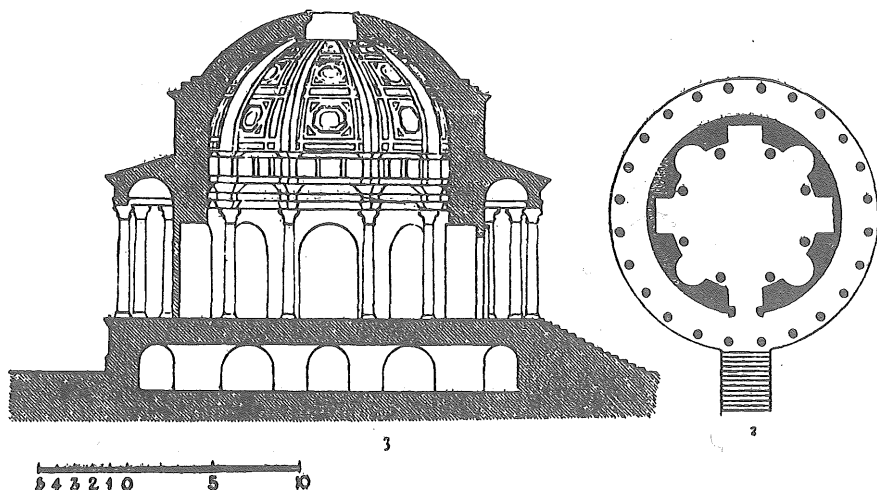


Fig. 26.—Ostia (Italia). Planta y sección del llamado templo de Portunno. Reconstrucción.

semiesféricas. En Ostia, el puerto de Roma, aun quedan restos del llamado templo de Portunno, que alcanzó a ver y a dibujar mucho más completo Giuliano da Sangallo (1445-1516). Es una construcción de tipo sepulcral y planta circular, levantada probablemente en el siglo iv. Ocho nichos, alternativamente semicirculares y rectangulares, aligeraban sus muros. Entre los arcos de entrada a cada nicho se colocó una columna, que aparentaba sostener un arco o nervio fuertemente resaltado de la cúpula semiesférica. Consérvanse los arranques de

(1) Debó la noticia y la fotografía que acompaño a D. Emilio Camps Cazorla. Ignoro si se ha publicado algo sobre esas excavaciones.

algunos de los arcos, pero las columnas y su entablamento, probablemente de mármol, han desaparecido (figs. 24 a 26) (1).

En la Roma imperial y en sus alrededores—dice Rivoira—hubo bastantes edificios con cúpulas sobre arcos meridianos resaltados. De algunos queda memoria por haberlos copiado los arquitectos del Renacimiento. En un dibujo conservado en el Códice Vaticano Barberiniano latino 4.424, Francesco de Sangallo (1494-1576) reprodujo la planta de un edificio con una cúpula como las citadas (2). El arquitecto Montano, en sus libros sobre templos antiguos, inserta algunos con cúpulas sobre nervios (3).

Un reflejo de éstas queda en suelo español, en la tumba de Servilia, en la necrópolis de Carmona, monumento al que no se ha prestado la atención merecida. Reproduce esa sepultura una casa, con su gran peristilo. La cámara funeraria es una estancia trapezoidal, excavada en la roca (4), cubierta en forma aproximada de cúpula cónica, de cuyo

(1) Rivoira: *Architettura romana*, págs. 231-232, figs. 223-224; Charles Texier y R. Poplewell Pullan: *Byzantine Architecture* (Londres, 1864), lám. IX. El diámetro del edificio es de 14,50 metros. La cúpula está hecha de hormigón de piedra toba con algunos trozos de mármol. La dimensión de los arcos es, en sus arranques, de 0,70 por 0,80 metros; disminuyen a medida que se acercan al ojo central. El dibujo lo reproduce Huelsen: *Il libro di Giuliano da Sangallo*, pág. 54, fol. 37.

(2) Huelsen: *Il libro di Giuliano da Sangallo*, págs. 4 y 54. En ese mismo código está el dibujo, de Giuliano da Sangallo del templo de Portunno.

(3) *Li cinque libri di architettura di Gio. Battista Montani Milanese* (Roma, 1691), Libro secôdo, Scielta dva varii tempietti antichi, láms. 1, 4, 9, 34, 37, 41 y 44; Libro terzo, Raccolta de temple e sepolcri disegnati dall'antico, láms. VIII, XVII y XXIII. Las plantas de estos dibujos de Montano, que reproducen pequeños edificios de planta semicircular y octogonal con cúpulas sobre nervios de resalto apeados en columnas, parecen ser bastante fieles; en los alzados puso más fantasía, aunque acreditan su relativa exactitud el conservarse dos pequeñas construcciones de las por él dibujadas, con bóvedas de arcos resaltados, bastante exactos, en sus líneas generales (Rivoira, *Architettura romana*, páginas 233-234). En un dibujo publicado por Rivoira, de Baldassare Peruzzi (1481-1540), reproduciendo un baptisterio termal de Roma, de planta octogonal, cubre a éste una cúpula agallonada en cuyas intersecciones se ven unas fajas que van a morir al ojo central. Parecen elementos decorativos, de poco resalto, más que nervios o arcos (Rivoira, *Le origine dell'architettura lombarda*, pág. 76, fig. 82). Otro dibujo, también de Peruzzi, existente en la R. Galleria de los Uffizi, en Florencia—núm. 438—, reproduce una construcción llamada el Oratorio de la Cruz, con planta cruciforme y capillas exagonales en los ángulos, cubiertas con bóvedas al parecer esquifadas, nervios en las aristas y ojo central (Rivoira, *Architettura romana*, págs. 318-319 y fig. 301).

(4) *Catálogo arqueológico y artístico de la provincia de Sevilla*, por José Hernández Díaz, Antonio Sancho Corbacho, Francisco Collantes de Terán, t. II (Sevilla, 1943), páginas 105-107, figs. 87 y 88 y dibujos 50-52.



Fig. 27.—Carmona (España). Necrópolis. Cámara en la tumba de Servilia. (Fot. del "Catálogo Arqueológico y Artístico de la Provincia de Sevilla".)

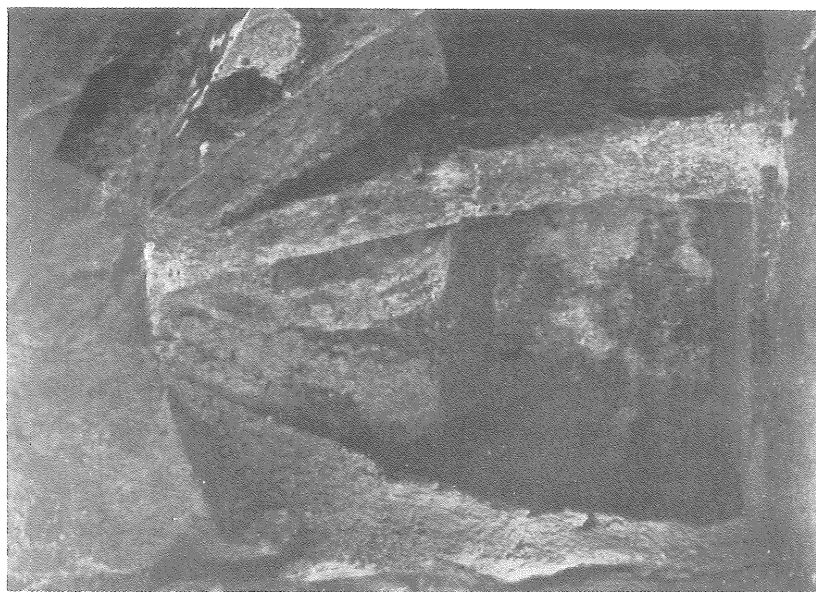


Fig. 28.—Carmona (España). Necrópolis. Cámara en la tumba de Servilia. (Fot. del "Catálogo Arqueológico y Artístico de la Provincia de Sevilla".)



Fig. 29.—Kef (Túnez). Basílica de Dar-al-Kaws, Abside.

extradós sobresalen unos gruesos arcos o nervios de sección rectangular, muy salientes en su arranque al nivel del suelo, y que luego disminuyen hasta perderse en la parte alta, cerca del agujero central (figuras 27 y 28).

De los ejemplos citados con fastidiosa, pero necesaria, prolijidad, dedúcese que el sistema de voltear arcos para dividir el espacio, facilitando así la construcción de pisos y bóvedas, y acrecentando su resistencia, debió de estar muy generalizado en la arquitectura romana imperial. Unas veces los arcos se embebían en el grueso de la bóveda, quedando ocultos tras la decoración; pero en construcciones puramente utilitarias y necesitadas de excepcional resistencia, como criptas de foros y templos, aljibes, sótanos, acueductos, etc., y en algunos sepulcros, quedaban resaltados y, por tanto, vistos. La situación de estas bóvedas en locales secundarios explica que apenas hayan merecido la atención de los arqueólogos, más solícitos siempre en el estudio de la parte principal y decorada de los edificios que en el de la estructura de sus dependencias. El día en que se analicen sistemáticamente los monumentos romanos desde el punto de vista constructivo, los ejemplos citados, esparcidos por tan distintos lugares del Imperio, no parecerán excepcionales.

Bóvedas bizantinas y suelos visigodos y árabes con arcos de resalto. Si hubieran desaparecido todas las bóvedas romanas con arcos de resalto, y aun sus memorias gráficas, bastarían a sugerirnos su existencia algunas formas, copia o derivación de las de aquéllas, que brotan en muy distintos lugares del Imperio. Al desorganizarse éste, cada una de sus comarcas siguió distinto camino, rota ya la unidad arquitectónica de los siglos I al IV, que afirmó brutalmente—ha dicho el coronel Lawrénce—el derecho del hombre a no modificar en nada su existencia dentro de los límites imperiales.

En el Occidente mediterráneo la decadencia, después del siglo IV, es rapidísima en todos los aspectos. La arquitectura vivió desde entonces pobremente de tradiciones romanas combinadas con algún reflejo del arte bizantino. A las primeras deben de atribuirse las bóvedas con arcos de resalto de varias iglesias tunecinas construídas entre el siglo IV y el promedio del VII, fecha esta última de la primera invasión

musulmana en la región, desconcertantes por su insólita semejanza con otras occidentales del siglo XII.

Se encuentran en monumentos muy deficientemente publicados, que tan sólo conocemos a través de unos croquis y de alguna fotografía (1).

La basílica de Dar-al-Qaws, en Kef (Túnez), del siglo VI, según Paul Monceaux, tiene un ábside, semicircular interiormente y cerrado al exterior por un muro plano, cubierto con bóveda agallonada sobre seis nervios, de sección rectangular y bocales en las aristas, coincidentes en la clave, apeados en pequeñas columnas. Los nervios y las

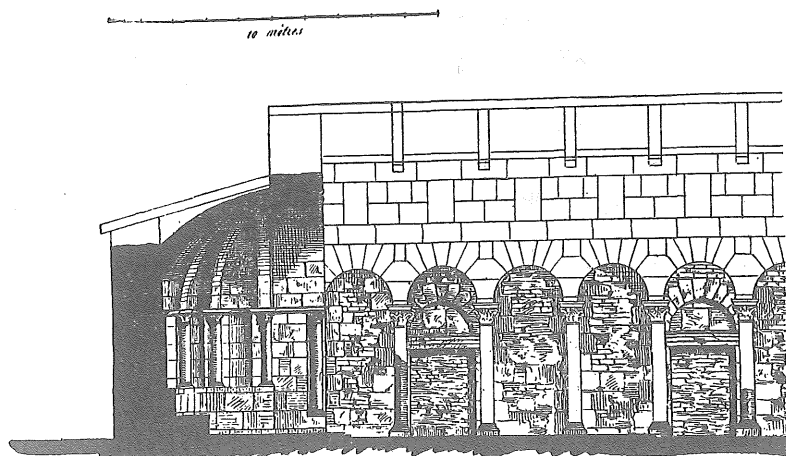


Fig. 30.—Kef (Túnez). Basílica de Dar-al-Qaws. Sección transversal, según Gauckler.

primeras hiladas de la bóveda parecen ser de sillería; el resto, de mampuestos (figs. 29 y 30). Semejante es el ábside de la basílica de Mactar, cuyos nervios descansan en cuatro columnas. El baptisterio de Tabarka, también en la región tunecina, es una construcción octogonal, del período bizantino, cubierta con una cúpula esquifada de ocho cascotes de mampostería, separados por otros tantos nervios de piedra, de sección rectangular, apeados en columnas (2) (fig. 31). La comparación

(1) Choisy publica—*L'art de bâtir chez les byzantins* (París, 1883), pág. 23—un dibujo de un aljibe de la ciudadela bizantina de Khonas, con bóveda de cañón reforzada por arcos fajones.

(2) Paul Gauckler: *Basiliques chrétiennes de Tunisie* (1892-1904) (París, 1913), láminas V, XII y XVII.

de este edificio con el llamado templo de Portunno, en Ostia, demuestra su directa ascendencia romana.

La cripta de la catedral de Palencia, construida probablemente en el siglo VII, tiene arcos perpiaños, hoy semicirculares, tal vez por ha-

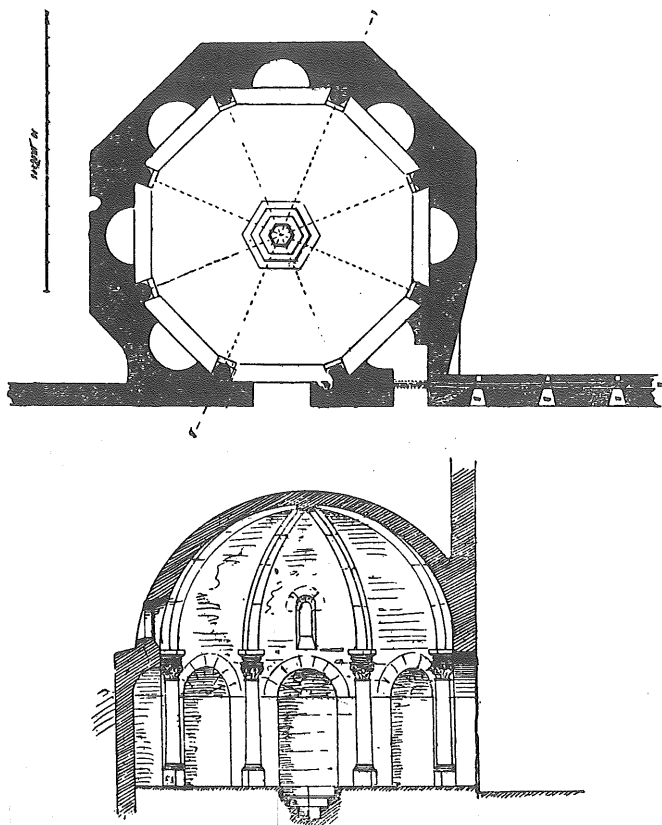


Fig. 31.—Tabarka (Túnez). Planta y sección de un baptisterio bizantino, según Gauckler.

berse rozado los primitivos de herradura, arrancando del suelo, que apean grandes losas de piedra, colocadas horizontalmente (1). Sobre la cripta iría, probablemente, otra construcción.

(1) M. Gómez-Moreno M.: "Excursión a través del arco de herradura", *Cultura Española*, III (Madrid, 1906), pág. 802; Emilio Camps Cazonla: "El arte hispan-visigodo", *Historia de España* dirigida por Ramón Menéndez Pidal, III (Madrid, 1940), págs. 525-530.

En la iglesia visigoda de Santa Comba de Bande (Orense), la bóveda que cubre la linterna del crucero es un ejemplo interesante de la continuidad de los procedimientos romanos en el último tercio del siglo VII, cuando ese templo debió de levantarse. Es una bóveda de arista hecha con grandes ladrillos cuadrados de tipo romano. Cada una de las aristas está formada por la línea de encuentro de dos arcos, de ladrillos puestos de canto. Los pequeños triángulos curvos que quedan entre las aristas y los muros se rellenaron con ladrillos puestos también de canto, sin trabar con los arcos diagonales; existe entre éstos

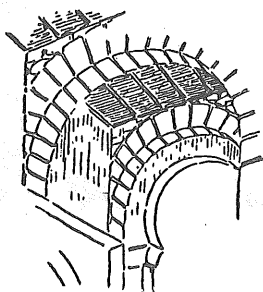


Fig. 32.—Monastir (Túnez). Cubierta del paso de entrada al ribat (siglo IX). (Dibujo de G. Marçais.)

y el resto de la bóveda solución de continuidad, que prueba la construcción previa de las aristas (fig. 33) (1).

Ejemplo más tardío de la supervivencia de la estructura descrita de la cripta de Palencia, frecuente en la arquitectura romana, presenta un pasadizo del *ribat* de Monastir, en la misma región de Túnez, más intensamente romanizada que los edificios antes citados. Es una construcción musulmana levantada en el siglo IX. Arcos de herradura, cuyos arranques están empotrados en la parte alta del muro, sostienen losas horizontales que forman un techo plano (fig. 32) (2).

Bóvedas sobre arcos en la arquitectura armenia.—En contraste con la arquitectura del Occidente mediterráneo en los primeros siglos de

(1) Camps Cazorla: "El arte hispano-visigodo", *Historia de España*, III, pág. 532 y figura 284.

(2) Georges Marçais: *Manuel d'Art musulman. L'Architecture*, I (París, 1926), pág. 59.

la Edad Media, que vive de una tradición romana bárbaramente interpretada, y de leves y esporádicas aportaciones orientales, la de Oriente es en esa época de una fecundidad extraordinaria. Crea formas nuevas y originales, con una enorme diversidad de tendencias que diferencian, no ya los edificios de dos regiones, sino hasta los de ciudades próximas.

El más insigne monumento levantado por la arquitectura oriental en los primeros siglos de la Edad Media, Santa Sofía de Constantinopla (532 a 563), se cubre con una cúpula de forma semiesférica algo rebajada, de 31 metros de diámetro y más de 50 de altura, dividida en ochenta fajas o arcos meridianos, cuarenta algo salientes por su intradós. De su estructura interna se sabe que está construida con tejas muy ligeras, hechas de una arcilla blanca y esponjosa.

En Armenia, comarca oriental situada en los confines de Asia Menor, vuelven a aparecer edificios con fuertes arcos de medio punto sosteniendo bóvedas.

En su obra sobre el arte armenio, Strzygowski, aunque apenas publicó monumentos en los que se emplease ese sistema constructivo, bosqueja el problema de las relaciones entre la arquitectura armenia y la gótica (1).

Ha sido Baltrusaitis el que ha dado a conocer un grupo de edificios armenios, situados casi todos en Ani, la antigua capital, y en sus inmediaciones, cuyas bóvedas, de piedra o de hormigón, descansan sobre fuertes arcos entrecruzados de sillería, a veces por intermedio de muros levantados sobre éstos (2). La cronología de esos monumentos, según su editor, se escalona desde fines del siglo X hasta el XIII; pero la seguridad de ejecución y madurez de formas de los más antiguos indican un sistema que ya no está en sus comienzos.

Probablemente, entre los ejemplares romanos de los siglos III y IV, de los que los armenios parecen derivar, y los del siglo X, hubo otros intermedios, desaparecidos o aun inéditos. Baltrusaitis afirma que los

(1) Strzygowski: *Baukunst der Armenier* (Viena, 1918).

(2) Jurgis Baltrusaitis: *Le problème de l'ogive et l'Arménie* (París, 1936); "La croisée d'ogives dans l'architecture transcaucasienne", *Recherche*, núm. 1 (París, 1939), págs. 73-92; Marcel Aubert: "Les ogives arméniennes d'après un livre récent", *Bulletin Monumental*, XCV (París, 1936), págs. 215-221.

que publica no son los más viejos ni los únicos. A pesar de su gran variedad hay en ellos unidad de concepción; pertenecen a un grupo arquitectónico bien definido.

La arquitectura armenia de cúpulas deriva, según Guyer, de la de carácter clásico de la Capadocia cristiana, sin que tenga relación alguna con la del antiguo Oriente (1). Los arquitectos armenios transformaron los modelos romanos hasta convertirlos en creaciones originales. Libertaron los arcos, empleados como apoyos de bóvedas y cubiertas, de la servidumbre a la que los tuvo relegados la arquitectura imperial, al emplearlos para fines puramente utilitarios y en locales de servicio. Fué necesario entonces atender a su decoración, al mismo tiempo que se labraban cuidadosamente.

Los fuertes arcos de las bóvedas armenias—algunos tienen de 70 a 75 centímetros de ancho, como otros romanos—son fundamentalmente constructivos: sostienen los muretes que suelen cargar sobre ellos y la plementería intermedia. Casi siempre están apeados en columnas y, con frecuencia, doblados.

A fines del siglo x se atribuye la construcción de la pequeña capilla del Pastor, en Ani. La cubre una bóveda formada por seis semiarcos doblados, que parten de una clave central colgante y se apean en pilares de cuatro columnas. En el pórtico de la iglesia de los Santos Apóstoles, también en Ani, atribuida a la segunda mitad del siglo xi, cuatro arcos doblados, que arrancan de columnas monolíticas con capiteles de mocárabes, se voltearon según las diagonales de los cuadrados, limitados transversalmente por dos gruesos arcos. Sobre éstos levántanse muros que sostienen pesados techos de hormigón revestidos de losas; en el centro hay una pequeña cúpula (figs. 34 y 36). En otros casos los arcos son normales a los lados, cruzándose en el centro cuando se trata de un par, como en la capilla funeraria de Horonos Vank (convento de los griegos), cuya cubierta de hormigón, como en el ejemplo anterior, se apoya en muros que a su vez descansan en los arcos. Algunas veces los arcos son cuatro, normales dos a dos, y parten de puntos intermedios de los lados, como en la gran sala de la abadía de

(1) Samuel Guyer: "Les monuments chrétiens en Asie Mineure", *Atti del III Congresso Internazionale di Archeologia Cristiana* (Roma, 1934), pág. 457.

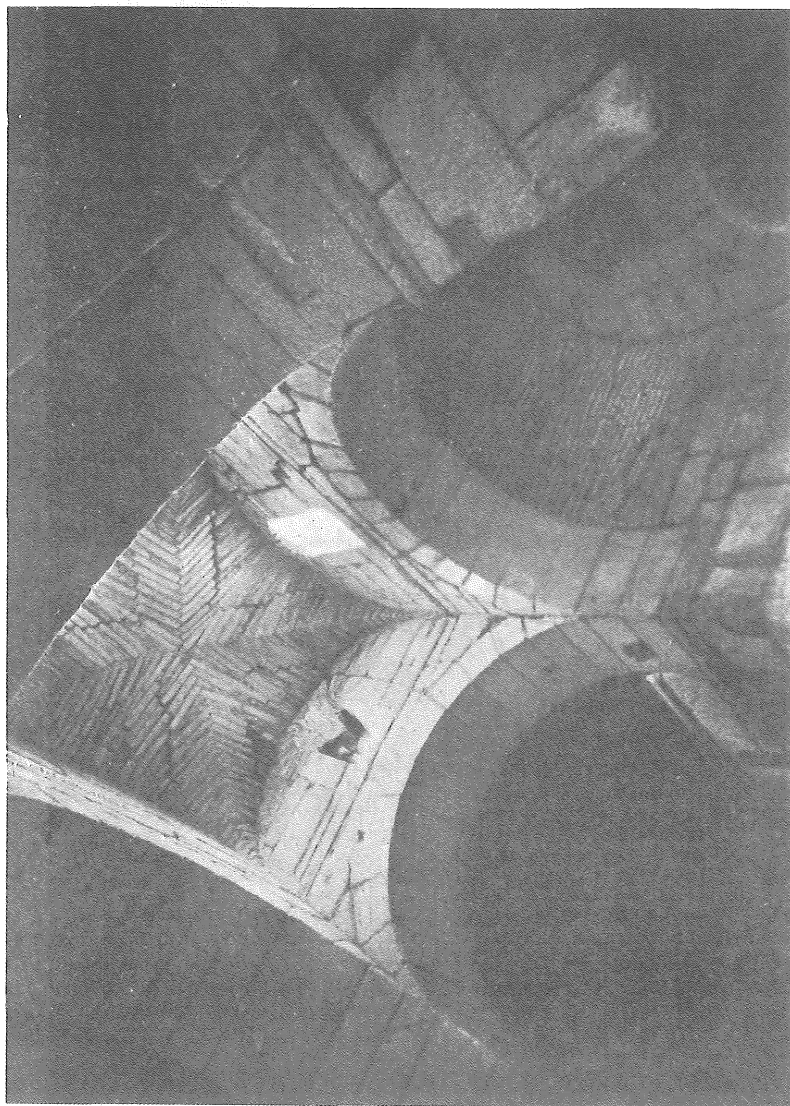


Fig. 33.—Santa Comba de Bande (España). Bóveda del crucero. (Fot. A. Ferrant.)

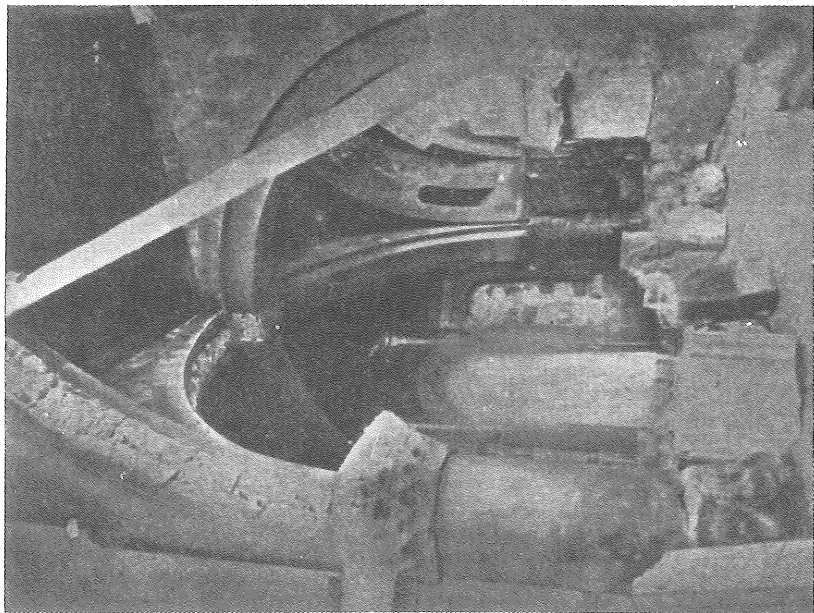


Fig. 34.—Ani (Armenia). Pórtico de la iglesia de los Santos Apóstoles. Interior.

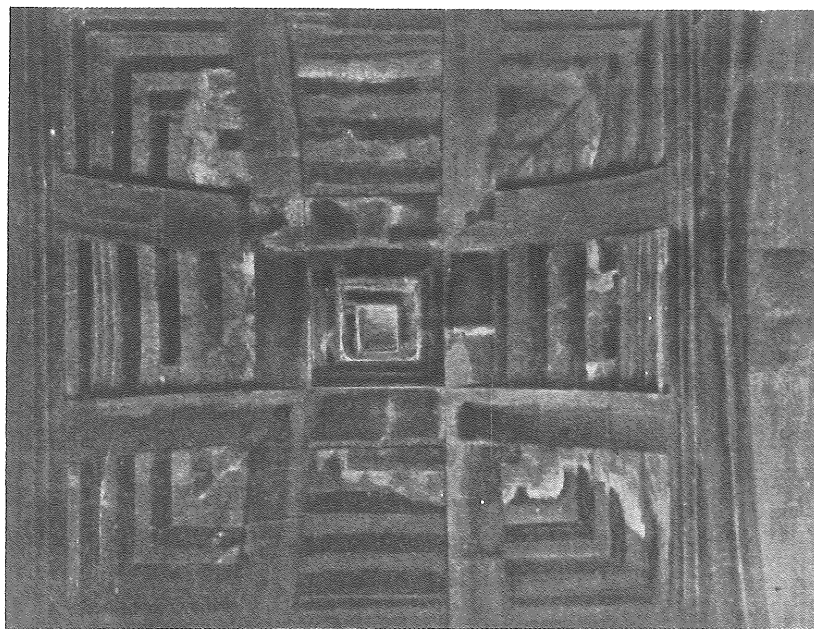


Fig. 35.—Hahpat (Armenia). Bóveda central del pórtico.

Hóronos Vank (fig. 37). La misma disposición se repite en Khoragert Vank (siglo XII), en Gandzassar (entre 1216 y 1238) y en Hahpat (1180), monumento este último situado en el norte de Armenia, cerca de Georgia, conocido desde hace tiempo por haberle publicado Choisy (1) (fig. 38). Sus arcos tienen 11,75 metros de luz y 75 centímetros de grueso. En el espacio central que dejan los cuatro al cruzarse hay otra bóveda que, en tamaño más pequeño, reproduce el trazado de la principal y alberga en su centro una linterna (fig. 35).

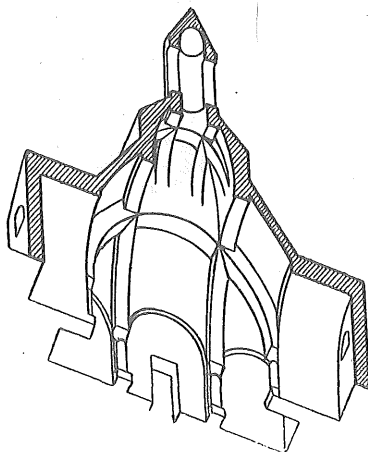


Fig. 38.—Hahpat (Armenia). Pórtico, según Choisy.

La cubierta del pórtico de Aradesse es de un sistema intermedio entre los dos anteriores. Un par de arcos paralelos y ligeramente agudos, de unos ocho metros de luz, se cruzan con dos ramas de otro normal, interrumpido en los encuentros para dejar hueco a una cupulilla en el centro de mocárabes. Los otros seis elementos entre los arcos parecen ser, como de costumbre, superficies cilíndricas y trozos de bóvedas esquifadas (fig. 39).

Para completar la reseña de las bóvedas sobre arcos y nervios en Oriente debería describir las persas y mesopotámicas, algunas conoci-

(1) Choisy: *Histoire de l'Architecture*, II, pág. 22. Choisy tomó este dibujo de la obra de Grim: *Monuments archéologiques en Géorgie et en Arménie* (San Petersburgo, 1864).

das desde hace pocos años; pero ello rebasaría los límites fijados para estas notas (1).

Bóvedas romanas sobre arcos y bóvedas nervadas góticas.—Viollet-le-Duc, el genial exegeta de la arquitectura gótica, hubo de reconocer ciertas semejanzas entre las bóvedas romanas con arcos embebidos—en las de arcos resaltados no se había fijado aún la atención de los historiadores del arte—y las de ojivas. Sobre las de esta última clase del pórtico de Vézèlay, que, por ser independientes de sus arcos diagonales, creía excepcionales, escribió: “Reemplazar cimbras provisionales de made-

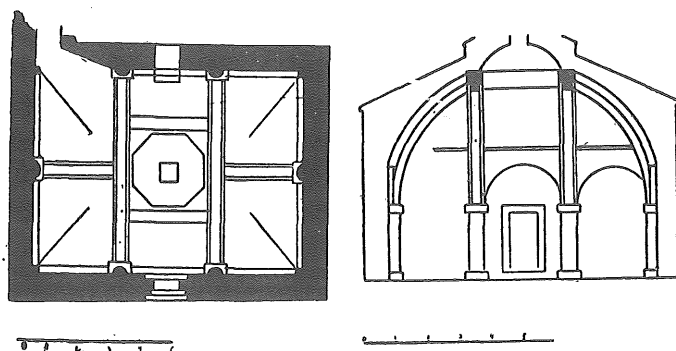


Fig. 39.—Aradesse (Armenia). Planta y sección del pórtico, según Baltrusaitis

ra por cimbras permanentes de piedra fué una idea ingeniosa, deducida de la teoría romana sobre la estabilidad de las bóvedas; no era un nuevo principio resaltar bajo la bóveda el nervio embebido, sino, sen-

(1) Baltrusaitis se refiere incidentalmente a monumentos de Transcaucasia en los que —dice— desde el siglo VII aparecen fajas ornamentales entrecruzadas bajo las cúpulas—Samtzevissi, Ateni, Mren—, que no cree puedan relacionarse con los fuertes arcos armenios. Pero no reproduce ni da detalles sobre esos monumentos. También alude a iglesias de Georgia con bóvedas nervadas, e inserta una fotografía de las del pórtico de San Sava, en la abadía de Saphar. Dos se ven en ella, una sobre planta cuadrada y trompas, y la otra circular, con pechinas. Ambas tienen múltiples nervios, que convergen en la clave, y entre ellos plementos cóncavos. El monasterio, según unos, se construyó en 1309. Otro de los que lo han estudiado, basándose en documentos, afirma que la fundación tuvo lugar en el siglo XI. A juzgar por la fotografía, la primera fecha parece más probable, y en tal caso las cúpulas responderán a una influencia bizantina tardía. (Baltrusaitis: “La croisée d’ogives dans l’architecture transcaucasienne”, apud *Recherche*, núm. 1, págs. 80 y 89-91.)

cillamente, una consecuencia lógica" (1); fué ésa—dice en otro lugar—la gran innovación de los arquitectos medievales. "Del sistema conglomerado romano—a pesar de los diversos elementos que formaban la bóveda—los maestros del siglo XII, separándolos, dando a cada uno su función real, llegaron al sistema elástico...; hicieron salir de la bóveda de arista romana o bizantina (*sic*) el nervio embebido en su interior, le construyeron en resistente piedra sillería y le colocaron sobre una cimbra de madera; después, en lugar de construir la bóveda en torno, la voltearon por encima, usando del arco resaltado del intradós como si fuera una cimbra permanente" (2).

De estos párrafos parece deducirse claramente que Viollet-le-Duc creía derivadas las bóvedas de ojivas de las romanas con arcos embebidos. Pero esto estaba en desacuerdo con sus teorías, y no asustándole las contradicciones, de las que está lleno el *Diccionario*, trató de abrir un profundo foso entre uno y otro sistema de abovedamiento. Influido por la estética romántica, triunfante por entonces, prodigó en sus escritos los fuertes contrastes y las oposiciones violentas (3), impregnando de dramatismo no pocas páginas del *Diccionario*. Por los mismos años, Víctor Hugo, de acuerdo con idénticas normas artísticas, ponía frente a frente, en un duro aguafuerte, en su novela *Notre-Dame de Paris*, dos mundos que suponía antagónicos.

La semejanza entre unas y otras bóvedas—decía Viollet-le-Duc—es puramente de forma, pero hay entre ellas una diferencia radical de funcionamiento mecánico (4). Los edificios romanos, con su estabilidad inerte y sus enormes masas monolíticas, sometidas tan sólo a fuerzas y resistencias pasivas, eran construcciones inorgánicas y muertas. El equilibrio de las góticas se logra, en cambio, por la oposición de fuerzas y resistencias activas y elásticas; son fábricas, las medievales, con vitalidad casi humana, que trabajan y desempeñan una función (5).

(1) Viollet-le-Duc: *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle* IX (París, 1875), pág. 478 y 502.

(2) Viollet-le-Duc: *Dictionnaire...*, IX, págs. 501 y 513.

(3) Buscando uno de esos contrastes, afirmó Viollet-le-Duc que la arquitectura románica fué obra de las órdenes religiosas, y la gótica de los laicos, cosa completamente falsa.

(4) Viollet-le-Duc: *Dictionnaire...*, IX, pág. 501.

(5) Viollet-le-Duc: *Dictionnaire...*, I (París, 1875), pág. 194; II (París, 1875), pág. 270;

Antes de finalizar el siglo XIX Quicherat, un arqueólogo hoy casi olvidado, sostuvo en los últimos años de su vida que los orígenes de la bóveda de ojivas había que buscarlos en la arquitectura romana (1). Insistieron en la misma tesis Rivoira, años más tarde, al dar a conocer la bóveda de la *villa* de Sette Bassi, con arcos diagonales resaltados (2); Giovannoni (3) y Toesca (4). Pero otros muchos arqueólogos, influidos todavía por las teorías de Viollet-le-Duc, han seguido rechazando categóricamente toda posible derivación de las bóvedas góticas de las romanas. La de la *villa* de Sette Bassi afirmaron Lasteyrie y Brutails no ser de ojivas, puesto que sus arcos salientes están empujados, formando cuerpo con la plementería, de la que no son independientes. Olvidaban que hay muchas ojivas en Francia, y entre ellas las angevinas, que penetran también en el cuerpo de la bóveda (5).

Hace pocos años Marcel Aubert, en un excelente análisis de las más antiguas bóvedas nervadas y de su función constructiva, y Focillon, con motivo de discutir el problema de la ojiva, han insistido en que los arcos de las bóvedas lombardas e hispanomusulmanas—en el aspecto mecánico pueden asimilarse a las romanas con arcos resaltados—sirven de armazón y refuerzo y como elemento plástico; pero no para sostenerlas, función que realizan las ojivas (6).

IV, págs. 48, 55, 62, 126, 127, 163, 164, 231, 238, 239, 241 y 260. Algunos historiadores han acentuado este antropomorfismo arquitectónico: "Las leyes de la belleza fueron subordinadas a las de la vida científica..., y de este modo un edificio gótico llegó a ser un organismo viviente". (Russell Sturgis y A. L. Frothingham, *A History of Architecture*, III [New York, 1915], p. XXIX). Jackson ha escrito que en los edificios góticos hay "poderosas fuerzas invisibles que rifen fiero combate". (T. C. Jackson: *Reason in Architecture*, (Londres, 1906, pág. 126-127).

(1) Quicherat: *Mélanges d'archéologie et d'histoire*, II (París, 1886), págs. 506 y sigs.

(2) Rivoira: *Architettura romana*, págs. 182-184.

(3) Giovannoni: *La tecnica della costruzione presso i romani*, págs. 39-40, y *La cupola di S. Costanza*, pág. 41.

(4) Pietro Toesca: *Storia dell'Arte italiana*, I: "Il medioevo", t. II (Turín, 1927), página 485.

(5) R. de Lasteyrie: *L'architecture religieuse en France à l'époque romane*, segunda edición (París, 1929), pág. 259, n. 1; J. A. Brutails: *Précis d'archéologie du moyen-âge* (Toulouse, París, 1923).

(6) Marcel Aubert: "Les plus anciennes croisées d'ogives", *Bulletin Monumental*, XCIII (París, 1934), págs. 12, 13, 38, 48, 55, 56 y 67; Henri Focillon: "Le problème de l'ogive", *Bulletin de l'Office Internationale des Instituts d'Archéologie et d'Histoire de l'Art* (París, 1935), pág. 35.

Sin embargo, muy lentamente, el reconocimiento de la derivación de las bóvedas medievales de las romanas se va abriendo camino, aun entre los más acérrimos defensores de las teorías de Viollet-le-Duc, entre afirmaciones contradictorias y poco precisas. Enlart ha escrito que los romanos estuvieron próximos a crear la bóveda de ojivas; pero los arcos diagonales de las construídas por ellos ni están resaltados ni son independientes de la bóveda, como en las ojivales. Los lombardos se inspiraron en disposiciones romanas e influyeron en el siglo XI sobre la escuela normanda, que a su vez influyó sobre la del norte de Francia (1). Según Lasteyrie, los romanos desconocieron los verdaderos arcos ojivos independientes de la bóveda; pero estuvieron próximos a descubrirlos el día en que imaginaron los diagonales, en cruz, embebidos. Puede suponerse que los constructores medievales se inspiraron en ese procedimiento para la creación de los arcos ojivos (2).

Aubert afirma que el recuerdo de las bóvedas romanas y lombardas está latente en muchos edificios del sudoeste y del mediodía de Francia (3). Para Lambert nada se opone a la hipótesis de que monumentos romanos, u otros análogos, pudieran, por la división de sus bóvedas en casetones, o por la técnica constructiva, sugerir a arquitectos con imaginación, tal vez en Persia o en alguna provincia del Imperio bizantino, la idea de construir primero el esqueleto de las bóvedas de ladrillo o piedra, como las piezas de una obra de carpintería, para rellenar después los intervalos con ladrillo u hormigón (4). Baltrusaitis, finalmente, ha afirmado que las bóvedas romanas nervadas pudieron sugerir no sólo los nervios de las provenzales, sino también los de las lombardas (5).

Reconocida hoy la existencia de bóvedas romanas con arcos de re-

(1) Camille Enlart: "L'architecture gothique du XIII^e siècle", apud *Histoire de l'Art depuis les premiers temps chrétiens jusqu'à nos jours*, A. Michel, II, primera parte (París, 1906), pág. 5, y *Manuel d'Archéologie française: "Architecture religieuse"*, II (París, 1920), pág. 480.

(2) Lasteyrie: *L'Architecture religieuse en France à l'époque romane*, segunda edición, pág. 259, núm. 1.

(3) Marcel Aubert: "Origine et développement de la voûte sur croisée d'ogives", *Recherche*, núm. 1 (París, 1939), pág. 93.

(4) Elie Lambert: "La croisée d'ogives et l'architecture islamique", *Recherche*, núm. 1, página 60.

(5) Baltrusaitis: *Le problème de l'ogive et l'Arménie*, págs. 71, 73 y 75.

salto, y demostrada la falsedad de las teorías de Viollet-le-Duc sobre el arte gótico y las bóvedas de ojivas, el estudio de los orígenes de éstas debe de remontar, sin traba alguna, hasta la arquitectura imperial romana. Está perfectamente demostrado, contra lo que creían Viollet-le-Duc y los muchos que han seguido sus doctrinas, que los arcos ojivos no sostienen ni refuerzan a la inmensa mayoría de las bóvedas medievales (1). Sabemos, además, que hay muchas góticas con arcos diagonales empotrados en la plementería, lo mismo que las romanas. En éstas esos arcos, como, por ejemplo, en la de Sette Bassi y en las del foro de Esmirna, refuerzan la bóveda, por las considerables dimensiones de su sección, y trabajan, lo mismo que las lombardas y que algunas francesas del siglo XII con potentes arcos diagonales, como las del pórtico de Moissac.

La única diferencia de orden mecánico entre ellas y las góticas es que en la mayoría de éstas los arcos ojivos, por la reducida superficie de su sección respecto a la cubierta por la bóveda, no sirven para reforzarla. Tampoco hay diferencias mecánicas entre esas bóvedas con fuertes arcos y algunas musulmanas con arcos de piedra sillería, como las de la mezquita cordobesa. El procedimiento constructivo de dividir el espacio a cubrir por medio de arcos para facilitar el volteo de la bóveda permaneció casi invariable durante varios siglos. Lo que cambió, lo que se fué modificando con el tiempo y con el lugar geográfico fué el sentido plástico y decorativo, más sujeto siempre a las mudanzas de la sensibilidad humana que la técnica de la construcción.

¿Oriente u Occidente?: Roma. Síntesis hispánica.—El problema del origen de las bóvedas nervadas medievales y del caso particular de las de ojivas ha sido uno de los de historia artística más discutidos en los últimos años. ¿Son las más viejas ojivas las volteadas hacia el año 1100 en la catedral inglesa de Durham, y en otras iglesias románicas anglonormandas en la primera mitad del siglo XII? ¿Precedieron las lombardas, fechadas por algunos arqueólogos en el XI, cu-

(1) Las teorías de Viollet-le-Duc han sido últimamente sometidas a una rigurosa revisión por Paul Abraham en su obra: *Viollet-le-Duc et le rationalisme médiéval* (París, 1934). Un resumen del problema, en lo referente a las bóvedas, puede verse en mi trabajo: "Función de nervios y ojivas en las bóvedas góticas", *Investigación y Progreso* (Madrid, 1945).

vos fuertes nervios de sección rectangular recuerdan a los arcos de las romanas? ¿Se inspiraron las medievales en las bóvedas y cúpulas sobre gruesos arcos, usadas principalmente en las torres campanarios de Aquitania y del oeste de Francia, algunas de las cuales parecen remontar al siglo XI? ¿Fueron los modelos, más o menos directos, las cúpulas hispanomusulmanas levantadas en la mezquita de Córdoba en la segunda mitad del siglo X? ¿O la sugestión llegó a Francia desde Oriente—Armenia o Persia—, en donde se han reconocido bóvedas nervadas del mismo tiempo? (1).

Para resolver este complejo problema de filiación creo que, lo mismo que para el de origen de no pocas formas artísticas y constructivas de la Edad Media (2), hay que remontar el curso de la historia hasta los primeros siglos de la era cristiana. Todos los caminos—dice un conocido refrán español—conducen a Roma; es decir, en este caso, a la arquitectura imperial, “primer capítulo, vasto y grandioso, de las demás abovedadas que la sucedieron en el curso de los siglos”, ha dicho Giovannoni (3). Pero esas rutas son sendas casi siempre tortuosas, medio borradas, muchas de cuyas etapas intermedias se han perdido—tal vez puedan irse rehaciendo algún día—, y a medida que se alejan de su arranque entremézclanse, complicando aún más su restitución.

Las nuevas arquitecturas nacidas a partir del siglo IV, al disolverse el Imperio romano y triunfar el Cristianismo, libertaron a las bóvedas sobre arcos de la servidumbre a que hasta entonces habían estado sometidas, al emplearlas casi exclusivamente en lugares secundarios, circunscritas a una pura función constructiva y mecánica.

Los gérmenes de esa forma estructural, esparcidos por toda la vasta extensión del Imperio romano, fructificaron entonces en diversos lugares y con muy distintas formas y características. En el Occidente mediterráneo, empobrecido y semibárbaro, no pudieron echar raíces muy profundas ni florecer, dando origen a nuevas formas (4). Se re-

(1) Véase: “Le problème de l'ogive”, *Recherche*, núm. 1, París, 1939.

(2) Véase: “Los modillones de lóbulos: ensayo de análisis de una forma arquitectónica a través de dieciséis siglos”, por Leopoldo Torres Balbás, *A. E. A. y Arq.*, XI, Madrid, 1936.

(3) Giovannoni: *La cupola di S. Costanza*, pág. 42.

(4) Admitido por todos los arqueólogos que las fajas resaltadas de las bóvedas de cuarto de esfera de los ábsides de varias iglesias románicas provenzales proceden de las análogas

producen en esa parte del mundo antiguo los tipos romanos tradicionales, con transformaciones externas que no llegan a alterar su estructura, como en Dar al-Qaws, en Kef, Mactar y Tabarka (siglo VI), en la cripta de la catedral de Palencia (siglo VII) y, tardíamente, en Monastir (siglo IX).

En Oriente, en cambio, no hay solución de continuidad entre la civilización romana y la de los primeros siglos medios: con un espíritu independiente y nuevo y un gran deseo de variedad, contrapuesto al uniformismo romano, surgen después del siglo IV fecundos movimientos artísticos. Tras la que hoy nos parece laguna de varios siglos, seguramente a causa de la desaparición de muchos edificios y de la ignorancia en que estamos de otros, aparecen de nuevo en Oriente las bóvedas sobre arcos o nervios, a fines del siglo X, en Armenia y en Persia; los más viejos ejemplares mesopotámicos, algo posteriores, son, probablemente, consecuencia de los de esas comarcas. En Armenia conservan los arcos carácter constructivo; pero al ser utilizados para cubrir pequeñas capillas, pórticos, etc., se enriquecen, lo mismo que los paños intermedios, con elementos decorativos. En Persia, a juzgar por los ejemplares hasta hoy publicados, tienen los arcos, convertidos en finos nervios, carácter exclusivamente ornamental.

Por los mismos años llegan esas bóvedas a la España musulmana, importadas de Oriente—mezquitas de Córdoba (962-965); del Cristo de la Luz, en Toledo (hacia el año 1000); *mihrab* de la del Puerto de Santa María (¿siglo XI?)—y a la mozárabe—iglesia de San Millán de la Cogolla de Suso, consagrada en 984, y ermita de Casillas de Ber-

vistas en exedras semicirculares romanas, por ejemplo, la de la Trouille, en Arlés, parece natural admitir también, puesto que ha habido bóvedas romanas sobre arcos cruzados, que el mismo origen pueden tener los fuertes arcos diagonales de las bóvedas de algunas iglesias de los siglos XI y XII, como las del pórtico de Moissac. En estructuras de suelos romanos sobre arcos, semejantes a los descritos en páginas anteriores, debieron también de inspirarse los arcos trasdosados horizontalmente para sentar un piso que existen en varias torres francesas de la misma época: torres Guinette, de Etampes (segundo cuarto del siglo XII), y de Saint-Aubin, de Angers. (Viollet-le-Duc: *Dictionnaire...*, V (París, 1861), págs. 54-56; Marcel Aubert: "Les plus anciennes croisées d'ogives", apud *Bulletin Monumental*, XCIII (París, 1934), pág. 43.) La semejanza de esta estructura con las de las bóvedas armenias, señalada por Baltrusaitis (*Recherche*, núm. 1; 1939, pág. 83), puede explicarse lo mismo por una influencia de estas últimas que por el origen común de ambas.

langu, probablemente de los primeros años del siglo XI—con doble carácter constructivo y decorativo.

Tras el empobrecimiento y decadencia de los primeros siglos de la Edad Media, el Occidente conoce en los XI y XII un verdadero renacer, una época fecunda de creación artística, de tanteos y ensayos, de la que surgen el arte románico, primero, y, poco más tarde, el gótico. A base de tradiciones locales romanas, latentes o resucitadas; de influencias de Oriente—recordemos la iglesia lombarda de San Evasio, en Casale Monferrato (siglo XII), con su pórtico, transcripción fiel de uno armenio—y de la España musulmana y mozárabe (1), reaparecen las bóvedas sobre arcos o nervios, en Lombardía (siglos XI y XII), en las torres-campanarios y otros lugares de templos románicos franceses (siglos XI y XII), y en los ábsides de algunas iglesias provenzales (siglo XII). Por sus formas y estructura aun están próximas a las romanas sobre arcos de resalto inventariadas en páginas anteriores; pero las influencias que han intervenido en su generación fueron tan varias y se entremezclan en tal forma, que dan complejidad extraordinaria al estudio de su procedencia inmediata.

La arquitectura anglonormanda, finalmente, en los últimos años del siglo XI y en el siguiente, crea una forma de bóveda con nervios resaltados de gran originalidad, cuya derivación inmediata de las anteriores no se ve claramente. El norte de Francia, en el siglo XII, la adopta y modifica al nacer la arquitectura gótica, que, con la clásica, han sido las dos capitales de Occidente. La solución de continuidad a la que antes se ha aludido puede explicarse por la creación de uno o de varios artistas geniales, que transforman la bóveda romana sobre arcos, o la románica, lombarda o hispanomusulmana, en la gótica. La historia de la arquitectura es, fundamentalmente, un tránsito gradual

(1) Elie Lambert: "Les coupoles nervées hispano-musulmanes et leur influence possible sur l'art chrétien", *Hespéris*, VIII (París, 1928), págs. 147-175; "Les premières voûtes nervées françaises et les origines de la croisée d'ogives", *Revue Archéologique*, sixième série, t. II (París, 1933), págs. 235-244; "La croisée d'ogives et l'architecture islamique", *Recherche*, núm. 1 (París, 1939), págs. 57-71; Leopoldo Torres Balbás: "La progenie hispanomusulmana de las primeras bóvedas nervadas francesas y los orígenes de las de ojivas", apud "Crónica arqueológica de la España musulmana", III, *Al-Andalus*, III (Madrid, 1935), páginas 398-410.

de unas a otras formas; pero no hay que olvidar el impulso, hondamente renovador, de las grandes personalidades que quiebran la continuidad de la línea evolutiva.

Si suponemos—para lo que hay fuertes indicios—que la tradición romana de construir primero las aristas, en las bóvedas de esta clase, procedimiento aplicado lo mismo a las de ladrillo y mampostería u hormigón que a las de sillería—recuérdese la del arco de Cáparra—, prosiguió hasta el siglo XI—a fines del VII continuaba en uso en España, según demuestra la bóveda de Santa Comba de Bande—, el alumbramiento de las bóvedas góticas parecerá mucho más natural y espontáneo de lo que hasta ahora se ha creído. Innecesario sería entonces pensar, para la bóveda de ojivas, en una inspiración en otras anteriores con nervios de resalto, pues, como dijo Viollet-le-Duc, para constructores habituados a voltear bóvedas de arista comenzando por éstas, es decir, por los arcos diagonales, resaltarlos no era crear un nuevo sistema, sino deducir del procedimiento secular una consecuencia lógica, lo que ya habían hecho diez siglos antes los romanos.

De la arquitectura romana, pues, proceden, por caminos más o menos largos y tortuosos, las dos grandes escuelas de bóvedas nervadas de la Edad Media: la francesa y la hispanomusulmana. En la primera, las de nervios u ojivas se unen de manera perfecta con la plástica total del edificio para crear la arquitectura gótica. Las bóvedas de nervios o arcos hispanomusulmanas, de gran libertad de trazado y riqueza extraordinaria de soluciones, no siempre quedan perfectamente integradas en las construcciones que cubren. Unas y otras, con su lejano origen común, fúndense en nuestra Península, fiel a su secular destino de crisol de Oriente y de Occidente, tierra extrema, cruzada por múltiples caminos, en la que se llevan hasta sus últimas consecuencias los movimientos artísticos de dos mundos, para dar origen a una serie de obras cuyos últimos y bellísimos ejemplares son las cúpulas de los cruceros de las catedrales de Zaragoza, Teruel y Tarazona, levantadas en el siglo XVI, síntesis de dos artes en las que los aspectos constructivo y decorativo se equilibran de modo admirable (1).

(1) Muy someramente estudiadas estas cúpulas, se han publicado descripciones de su aspecto, pero no de su estructura. Aun en pleno siglo XVI arcos entrecruzados de ladrillo,

LEOPOLDO TORRES BALBAS

ocultos, sostienen la linterna de La Seo de Zaragoza. Se viene repitiendo tópicamente por los historiadores de arte nacionales y extranjeros que en las bóvedas hispano-musulmanas los arcos o nervios son puramente decorativos. Sin embargo, en las de la mezquita de Córdoba los gruesos arcos lisos, de piedra, que traspasan a su extradós—la plementería es de hormigón—refuerzan la bóveda como no lo hacen los nervios de la inmensa mayoría de las góticas.